RENAULT marine COUACH

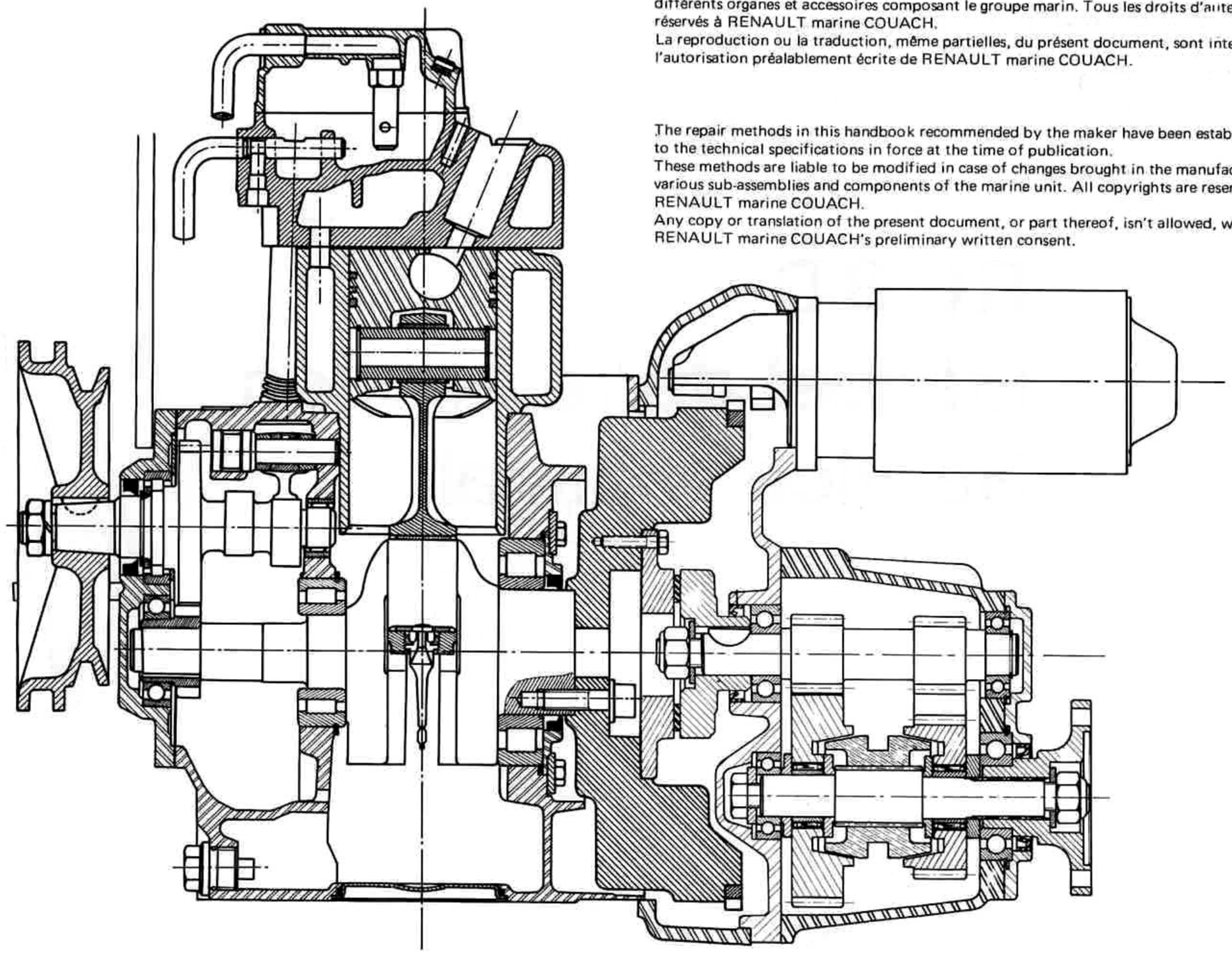
SIEGE SOCIAL ET USINES : AVENUE DE LA COTE-D'ARGENT
B. P. 3 - MARCHEPRIME-FRANCE - 33380 BIGANOS
TELEPHONE : (56) 23.11.60 + - TELEX : R m C 570 621
TELEGRAPHE : R m C Marcheprime

RC 8 D
Manuel de réparation
Service manual

INTRODUCTION

Les méthodes de réparations, prescrites par le Constructeur, dans ce manuel, sont établies en fonction des spécifications techniques en vigueur à la date d'impression du manuel.
Elles sont susceptibles de modifications en cas de changement apporté à la fabrication des différents organes et accessoires composant le groupe marin. Tous les droits d'auteur sont réservés à RENAULT marine COUACH.
La reproduction ou la traduction, même partielles, du présent document, sont interdites sans l'autorisation préalablement écrite de RENAULT marine COUACH.

The repair methods in this handbook recommended by the maker have been established according to the technical specifications in force at the time of publication.
These methods are liable to be modified in case of changes brought in the manufacture of the various sub-assemblies and components of the marine unit. All copyrights are reserved by RENAULT marine COUACH.
Any copy or translation of the present document, or part thereof, isn't allowed, without RENAULT marine COUACH's preliminary written consent.



A - GÉNÉRALITÉS

1 DÉSIGNATION DES ÉLÉMENTS

1 – Carter
2 – Pompe à injection
3 – Commande d'accélération
4 – Culasse
5 – Commande décompresseur
6 – Coude d'injection d'eau
7 – Cache culbuteurs
8 – Écrou de culasse
9 – Porte-injecteur
10 – Flexible d'arrivée de carburant
11 – Filtre à air
12 – Carter de volant
13 – Alternateur
14 – Démarreur
15 – Pompe à eau
16 – Inverseur
17 – Jauge

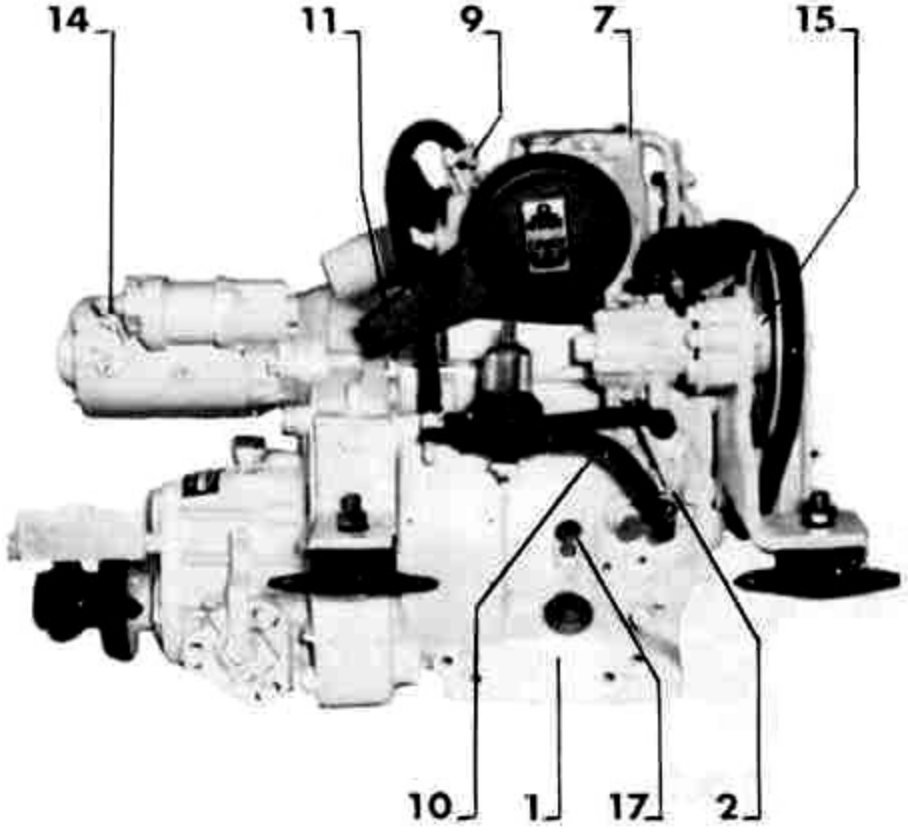


Fig. A 1

A - GENERAL

NAMING THE PARTS

1 – Sump
2 – Injection pump
3 – Acceleration control
4 – Cylinder head
5 – Decompressor control
6 – Water injection bend
7 – Cylinder head cover
8 – Cylinder head screw
9 – Injector holder
10 – Flexible fuel feed pipe
11 – Air filter
12 – Fly wheel housing
13 – Alternator
14 – Starter
15 – Water pump
16 – Reversing gear
17 – Dipstick

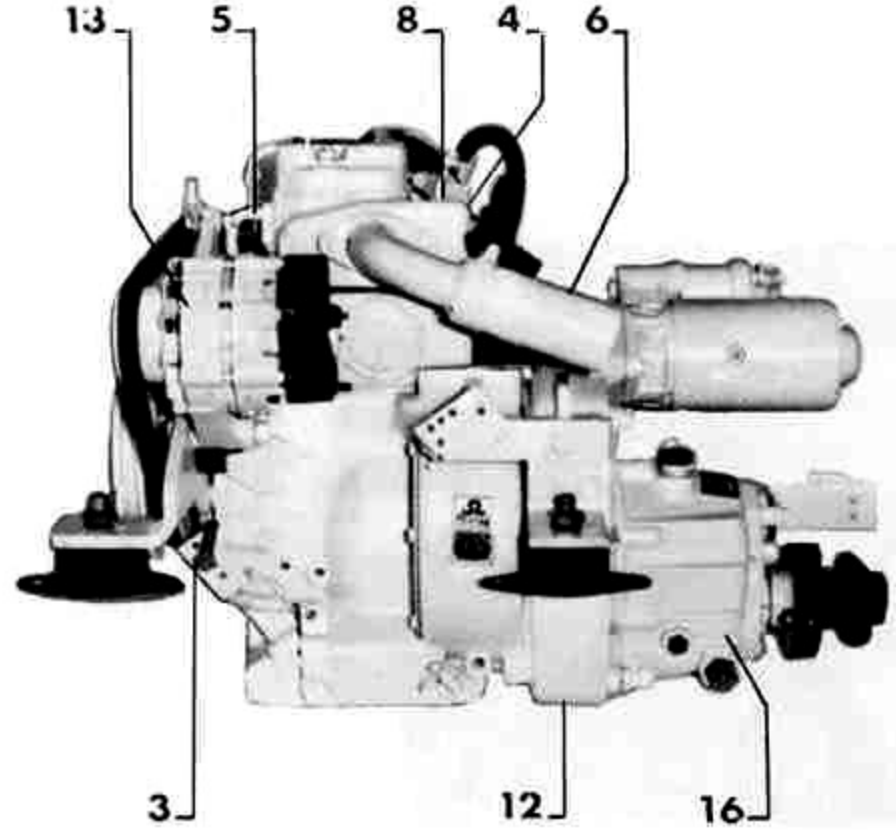


Fig. A 2

A - GÉNÉRALITÉS

2 — IDENTIFICATION

2.1 Moteur : Fig. A3

L'identification se fait par une plaque fixée sur la plaque avant moteur.

Elle comporte :

- en A = le type du groupe = RC 8D
- en B = le numéro dans la série du type.

2.2 Inverseur : Fig. A4

Le marquage se fait directement par frappe sur le bossage du carter de l'inverseur au niveau de l'axe de commande.

Il comporte :

1 — le type moteur . . . . . soit 1 pour le RC 8D

2 — le type de réduction . . . . . soit E pour le RC 8D

3 — le numéro d'ordre dans le type de réduction.

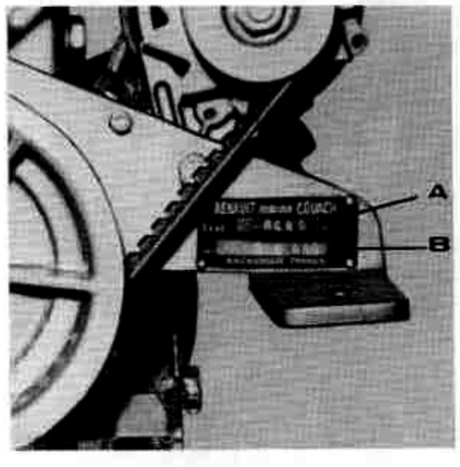


Fig. A 3

A - GENERAL

1 — IDENTIFICATION

11 Engine : Fig. A3

An identification plate is fixed on the engine front support.

This plate indicates :

- at A = the type of drive unit = RC 8D
- at B = the series number of the unit.

12 Forward and Reverse Gearbox : Fig. A4

The gearbox is identified by a stamping carried out directly on the housing rib at the level of the control spindle.

This stamping includes :

1 — the type of engine . . . . . i.e. 1 for the RC 8D

2 — the type of ratio . . . . . i.e. E for the EC 8D

3 — the gearbox series number.

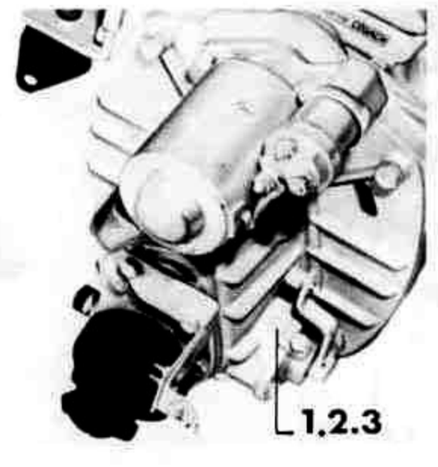


Fig. A 4

A - GÉNÉRALITÉS

3 – CARACTÉRISTIQUES

Moteur diesel type		
Cycle		
Nombre de cylindres		
Alésage (mm)		
Course (mm)		
Cylindrée totale (cm^3)		
Volume espace mort (cm^3)		
Rapport volumétrique		
Puissance Maxi sur l'arbre		
Couple maxi avant réduction		
Régime sous charge T/m		
Régime à vide T/m		
Pompe à injection		
Porte-injecteur		
Injecteur		
Équipement électrique	batterie	
	démarreur	
	alternateur	
	régulateur	
*Sens de rotation vilebrequin		
Graissage		
Refroidissement		
Inclinaison maxima		
Poids moteur sec (kg)		
Type inverseur		
Rapport de réduction		marche AV
" " "		marche AR
*Rotation sortie		marche AV
" "		marche AR
Capacités huile moteur		maxi (1)
" " "		mini (1)
" "		inverseur (1)

*Observateur placé à l'arrière du moteur et regardant vers l'avant

A - GENERAL

2 – SPÉCIFICATIONS

Diesel engine type		RC 8D
Cycle		4 temps (4 stroke)
Number cylinders		1
Bore (mm)		71
Stroke (mm)		67
Total capacity (cm^3)		265
Neutral space volume (cm^3)		14,72
Compression ratio		19/1
Maxi shaft power		6 CV at 3600 rpm
Maxi torqué before reduction		1,19 mkg at 3600 rpm
Under load speed rpm		3600
No load speed rpm		3900
Injection pump		BOSCH PFE 1 Q 55/19
Injector holder		BOSCH KBA 42 SD 30/4
Injector		BOSCH DNOSD 21
Electrical equipment	battery	12 V – 45 AH
	starting	DUCELLIER 6185 1 CV
	alternator	PARIS-RHONE A 11 M14 28 A 12-14 V
	regulator	PARIS-RHONE YL 415 – 12 V
*Rotation of crankshaft		SIH (anticlockwise)
Lubrification		Barbotage pulsé – Splashtype
Cooling		Direct
Maxi inclination		15°
Weight of engine (kg)		83
Reverse gear type		AS 16
Reduction ratio : forward		3,07 à 1
" "	reserve	2,20 à 1
*Output rotation forward		SH (clockwise)
" "	reverse	SIH (anticlockwise)
Capacities maxi engine oil (1)		1
" mini engine oil (1)		0,350
reverse-gear oil (1)		0,25

*For an observator placed at rear of engine and seeing forward

A - GÉNÉRALITÉS

4 — COUPLES DE SERRAGE

	m/kg
— goujons de culasse	
— écrous de culasse	3 à 3,5
— écrou du lécheur à godet	5 à 5,5
— vis de chapeau de bielle	3 à 3,5
— vis de contre-poids	2,2
— vis de volant	4,5
— écrou de poulie avant	9
— écrou de porte injecteur	1,5
— vis inverseur sur moteur	5
— écrou de tourteau entraînement inverseur	12
— écrou de tourteau de sortie	12

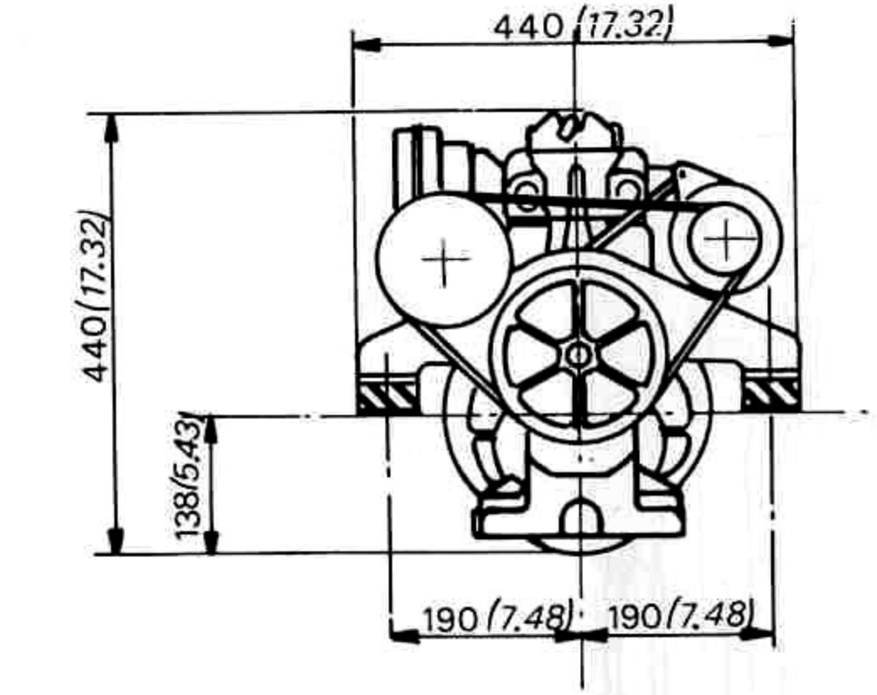
A - GENERAL

3 — TIGHTENING TORQUES

	m. Kg
— cylinder head gudgeons	
— cylinder head fixation nuts	3 to 3.5
— Conrod scoop nut	5 to 5.5
— Conrod cap screws	3 to 3.5
— Counter weight screws	2.2
— Fly wheel screws	4.5
— Front pulley nut	9
— Injector carrier nuts	1.5
— Gearbox on engine fixation screws	5
— Gearbox input roundel nut	12
— Gearbox output roundel nut	12

A - GÉNÉRALITÉS

5 – DIMENSIONS TOTALES



N° MOT : 200 001 ⟹ 200 150 = 315 m/m
200 151 ⟹ = 300 m/m

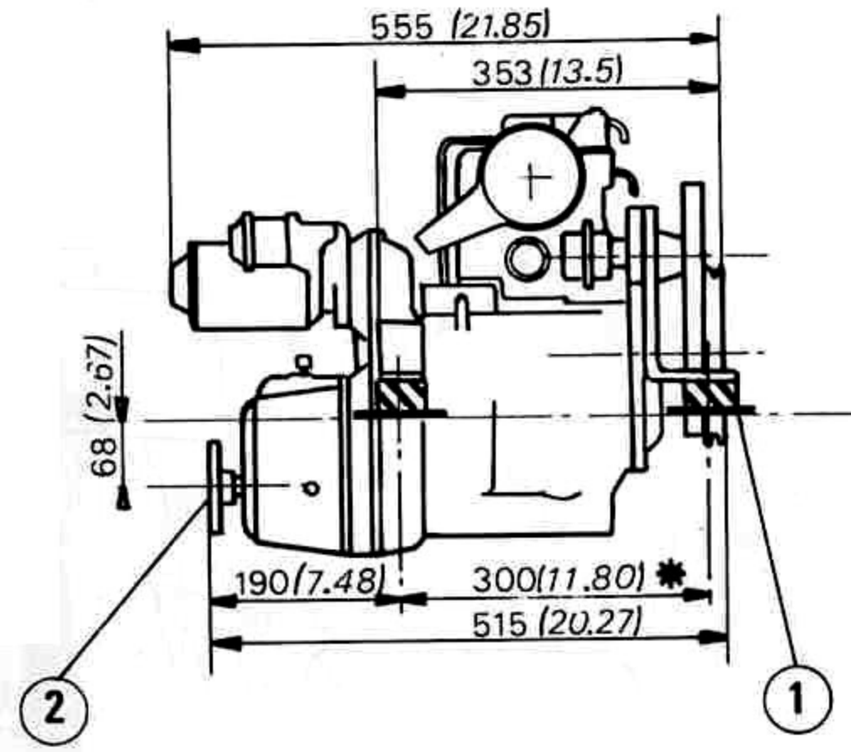


Fig. A5

A - GENERAL

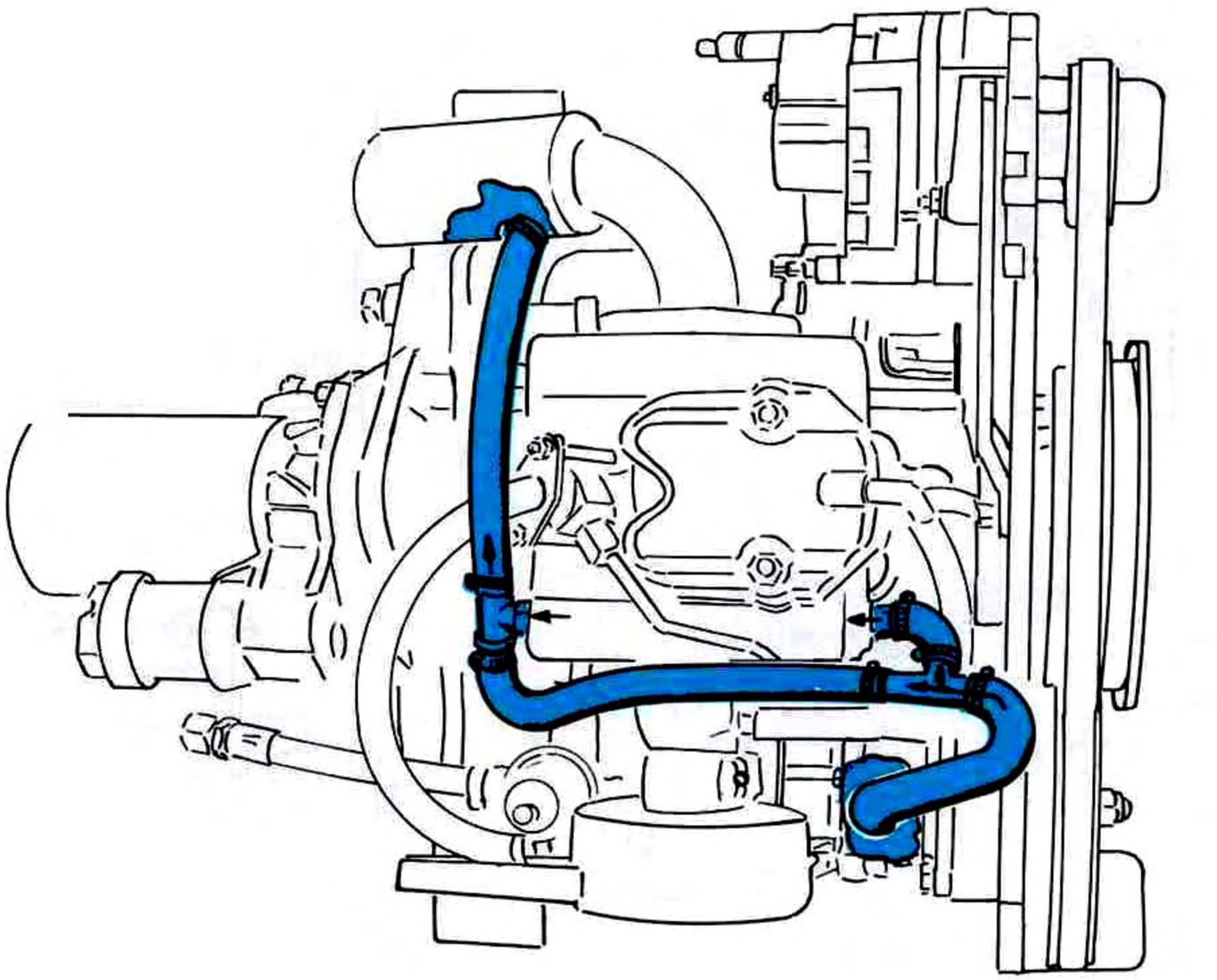
4 – OVERALL DIMENSIONS

A - GÉNÉRALITÉS

6 – CIRCUIT D'EAU

A - GENERAL

5 – WATER CIRCUIT

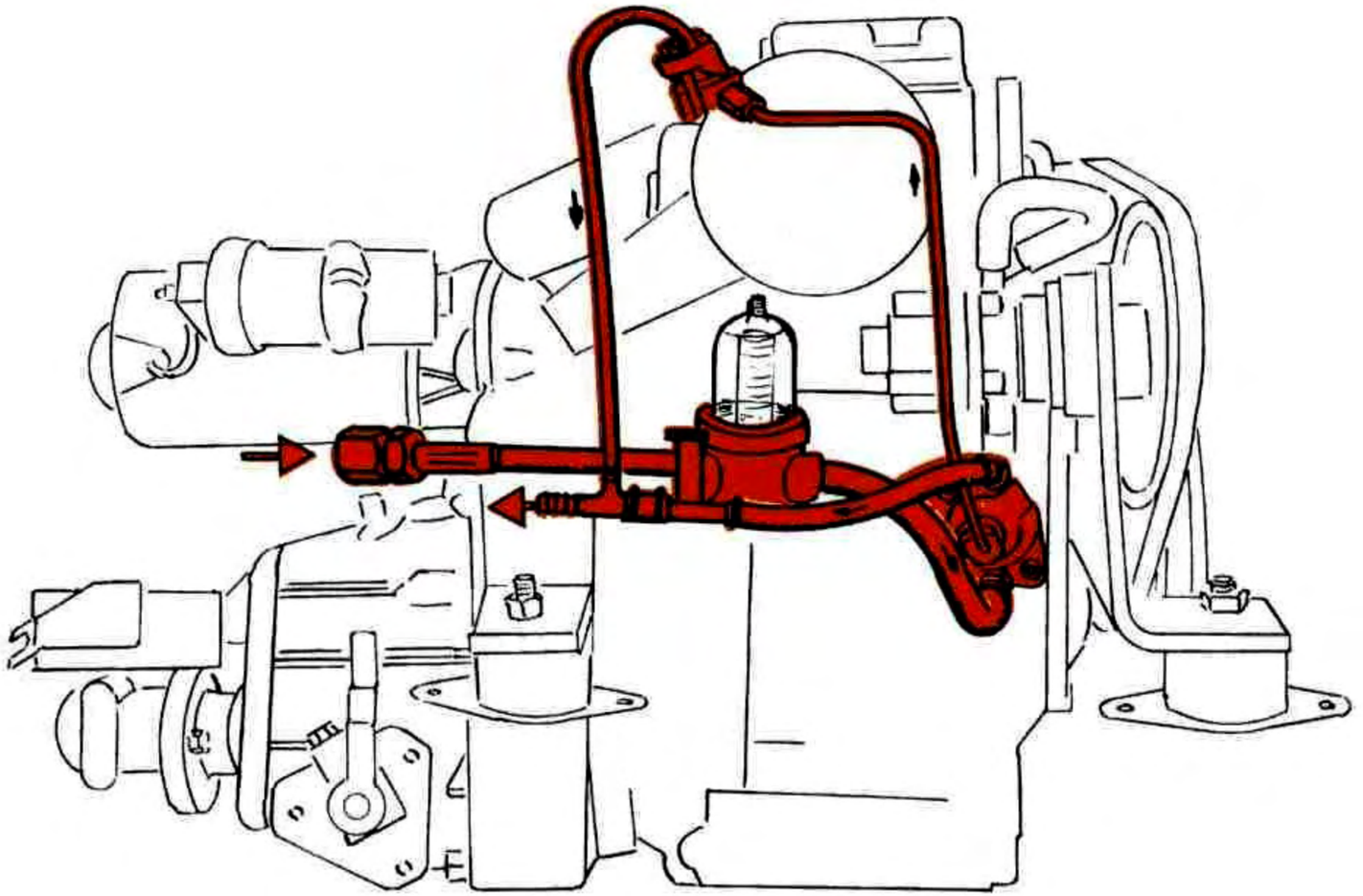


A - GÉNÉRALITÉS

7 – CIRCUIT DE CARBURANT

A - GENERAL

6 – FUEL CIRCUIT



A - GÉNÉRALITÉS

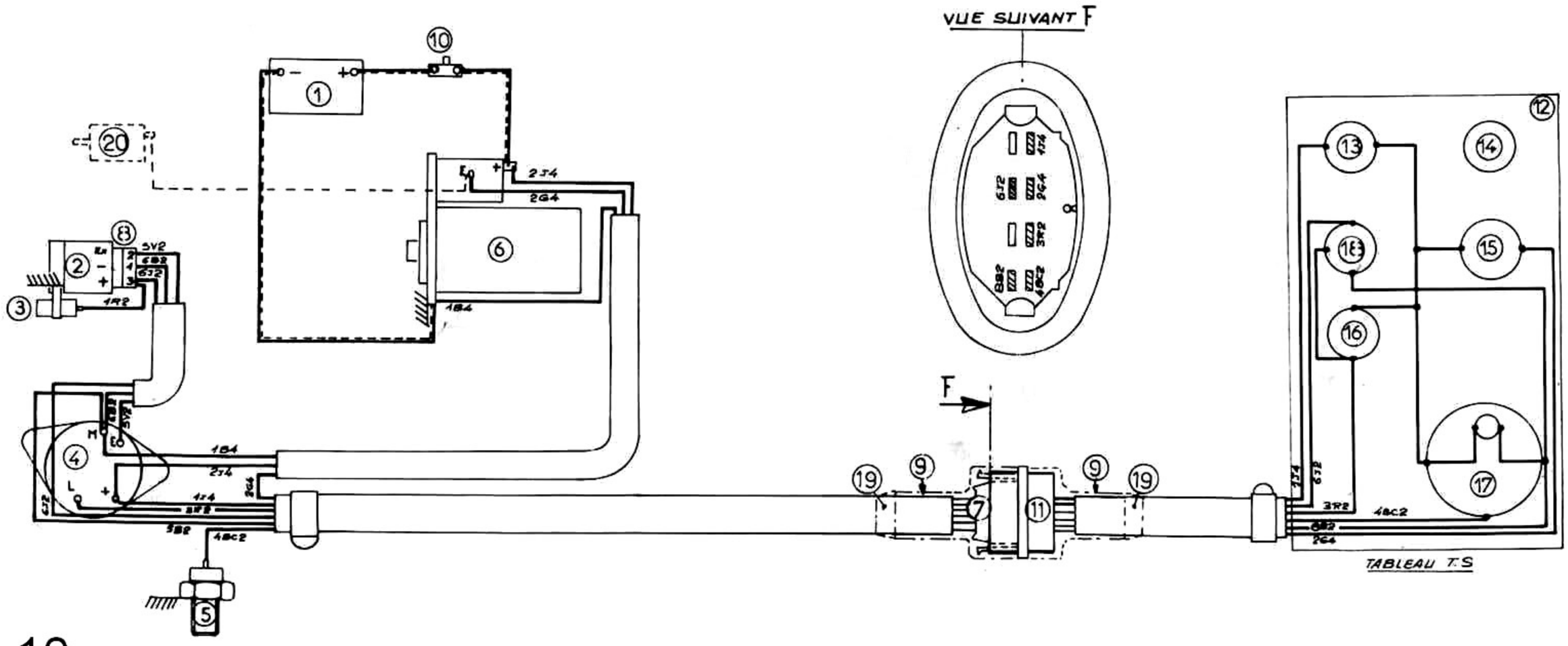
8 — CIRCUIT ÉLECTRIQUE

1 — Batterie
2 — Régulateur
3 — Condensateur
4 — Alternateur
5 — Sonde d'eau
6 — Démarreur
7 — Connecteur mâle
8 — Connecteur 3 voies
9 — Protecteurs
10 — Robinet - batterie
11 — Connecteur femelle
12 — Planche
13 — Interrupteur général
14 — Tirette stop
15 — Contacteur démarrage
16 — Voyant - charge
17 — Thermomètre eau
18 — Interrupteur charge
19 — Manchon

A - GENERAL

7 — ELECTRICAL CIRCUIT

1 — Battery
2 — Regulator
3 — Condensator
4 — Alternator
5 — Water sond
6 — Starter
7 — Male connector
8 — 3 ways connector
9 — Protectors
10 — Battery switch
11 — Female connector
12 — Panel
13 — Ignition switch
14 — Stop control
15 — Starter button
16 — Battery charge warning light
17 — Water thermometer
18 — Battery charge switch
19 — Sleeve



B - MOTEUR

1 – DÉPOSE DU GROUPE

Pour une intervention assez sérieuse sur le moteur sa dépose est préférable et dans la majorité des cas nécessaire, compte-tenu du manque d'accessibilité des organes à bord des bateaux.

Effectuer dans l'ordre les opérations suivantes :

– fermer le robinet de prise d'eau à la mer.

– fermer le robinet du réservoir à carburant.

– débrancher la batterie.

– vidanger le circuit de refroidissement et de carburant.

– débrancher :

1° les connections électriques en ayant soin de les repérer.

2° les canalisations d'arrivée et de retour de carburant.

3° les commandes d'accélération, de stop et d'inverseur.

– désaccoupler la ligne d'arbre et la faire reculer légèrement.

– débrancher le tuyau d'échappement.

– enlever les 4 écrous de fixation du groupe, l'élinguer et le sortir du bateau (Fig. B1).

2 – REPOSE DU GROUPE

Après avoir élingué le groupe, descendre celui-ci et le positionner sur ses 4 plots de suspension.

S'il s'agit d'un montage rigide, présenter les tirefonds de fixation, en place dans leur logement, dans les sommiers.

Rebrancher :

1° le tuyau d'échappement.

2° les différentes commandes.

3° les canalisations d'aspiration d'eau d'arrivée et de retour carburant.

4° les connections électriques.

Accoupler la ligne d'arbre et contrôler.

Bloquer les écrous de fixation.

Faire le plein d'huile moteur et inverseur, s'il y a lieu.

Régler les différentes commandes.

Avant de mettre en marche, ouvrir le robinet de prise d'eau à la mer et celui du réservoir.

B - ENGINE

1 – TAKING OUT THE UNIT

It is preferable, and in most cases necessary, to take the engine out, considering the lack of access to sub-assemblies on board most boats.

Carry out according to order the following operations :

– close the sea water intake tap.

– close the fuel tank tap.

– disconnect the battery.

– drain the cooling and fuel circuits.

– disconnect :

1° the electrical connections taking care to mark them.

2° the fuel supply and return piping.

3° the throttle.

– uncouple the propeller shaft and push it back slightly.

– disconnect the exhaust pipe.

– unscrew the 4 unit fixation nuts, sling the drive unit and hoist it out of the boat (Fig. B1).

2 – REPLACING THE UNIT

After slinging the drive unit, lower it in place and position it on its four suspension blocks.

In case of a rigid mounting, engage the foundation bolts in place in the bearing blocks.

Reconnect :

1° the exhaust pipe.

2° the various controls.

3° the water intake piping and the fuel supply and return piping.

4° the electrical connections.

Couple the propeller shaft and check.

Tighten all the fixation bolts.

Fill up engine, and gearbox if need be, with oil.

Adjust the various controls.

Before starting up the engine, open the sea water intake tap as well as the fuel tank tap.

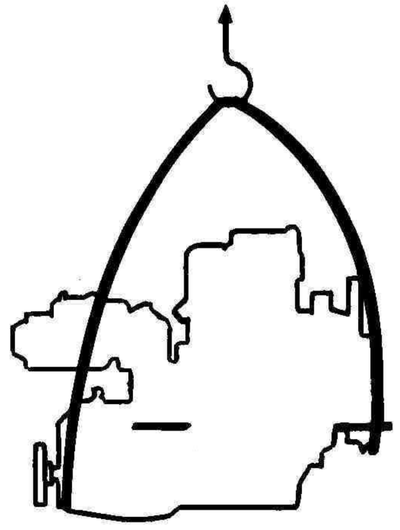


Fig. B 1

B - MOTEUR

3 — DEMONTAGE DU MOTEUR

Déposer :

- le démarreur
- l'inverseur
- le filtre à air
- la pompe à eau
- l'alternateur
- le régulateur
- la pompe à injection
- le filtre carburant et la pompe d'amorçage, pour les moteurs qui en sont équipés.

3.1 Culasse

Dépose :

- enlever les raccords d'injection.
- enlever les durites de circulation d'eau et de retour G.O.
- déposer le coude d'injection d'eau et son joint, la bride d'admission et son joint.
- enlever le cache-culbuteur et son joint.
- déposer l'injecteur et le porte injecteur.
- dévisser les 4 écrous de fixation de la culasse. (Fig. B2)
- sortir les culbuteurs en les soulevant par leur axe 1. (Fig. B3)
- récupérer la plaque 2 sous l'axe des culbuteurs.
- enlever les tiges de culbuteurs.
- sortir la culasse en la soulevant. Enlever le joint de culasse.
- récupérer le joint torique de passage d'eau dans la culasse. Ce joint a été supprimé à compter du moteur n° 200.082, le joint de culasse suffisant amplement à l'étanchéité. Le cylindre ayant été modifié.
- enlever les tubes protecteurs des tiges de culbuteurs.

Pour éviter au cylindre de se sortir, passer un tube sur un des goujons de culasse et serrer celui-ci sur le cylindre.

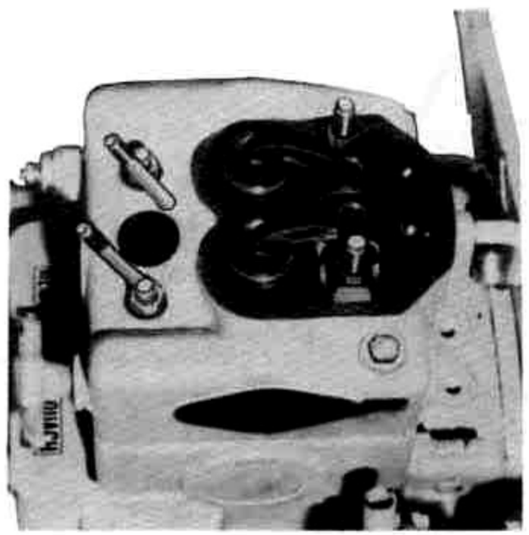


Fig. B 2

B - ENGINE

3 — DISMANTLING THE ENGINE

Remove :

- the starter
- the forward and reverse gearbox
- the air filter
- the water pump
- the AC generator
- the governor
- the injection pump
- the fuel filter and the priming pump for the engines which have one.

3.1 Cylinder Head

Remove :

- the injection piping unions.
- the water circulation and fuel return piping.
- the water injection elbow and its gasket, the intake flange and its gasket.
- the rocker arm cover and its gasket.
- the injector and the injector holder.
- unscrew the 4 cylinder head fixation nuts (Fig. B2)
- take out the rockers lifting then with their shaft 1. (Fig. B3)
- recover plate 2 under the rocker shaft.
- the rocker arm push rods.
- lift the cylinder head out. Remove the cylinder head gasket.
- recover the O ring for water passage in cylinder head. This O ring has been suppressed since engine n° 200.082, the cylinder head gasket being quite sufficient to ensure water tightness. The cylinder having been modified.
- the push rod protective sleeves.

To avoid the cylinder liner coming out, pass a tube on one of the cylinder head gudgeon bolts and tighten it against cylinder liner.

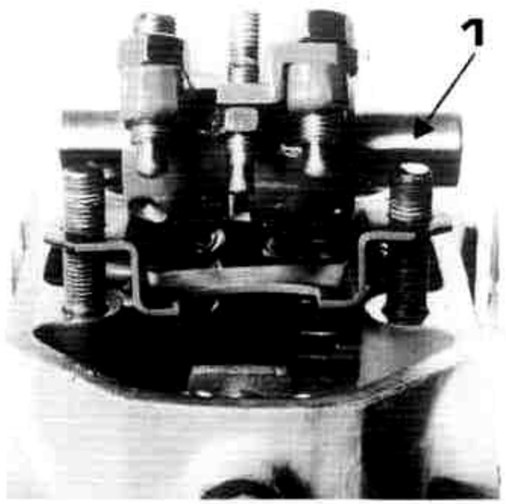


Fig. B 3

B - MOTEUR

Démontage :

Poser la culasse à plat sur une surface plane et propre.

a) Levier de décompression

- enlever l'écrou et la vis de tarage du levier de décompression, (sous la culasse) Fig. B4.
- récupérer les 10 rondelles-ressort.
- enlever le pointeau de guidage du levier avec une pince pointue.
- enlever, en le tirant, le levier.

b) Soupapes

- comprimer le ressort de soupape et dégager les 2 demi-lunes.
- sortir le ressort et la coupelle.
- retirer la soupape.
- les guides de soupapes peuvent être démontés, si ceux ci sont usés.
- à l'aide d'un poinçon, extraire les guides en les chassant depuis la face inférieure de la culasse.

c) Contrôle de la culasse

- à l'aide du tableau 1 contrôler les différentes cotes relatives à la culasse.
- changer la culasse dans tous les cas suivants :
  - face culasse, côté cylindre, voilée.
  - surface du couvercle de culasse voilée ou endommagée.
  - sièges de soupapes trop usés pour être rattrapés à la fraise.
  - fissures entre les sièges de soupapes.

La culasse peut être refraisée jusqu'à 0,5 mm si, dans le cas d'un refraisage des sièges, l'enfoncement des soupapes dépasse 0,6 mm.

B - ENGINE

Dismantling :

Lay cylinder head down flatwise on a flat and clean surface.

a) Decompression lever

- remove the decompression lever nut and setting screw (under the cylinder head) Fig. B4.
- recover the 10 spring washers.
- remove, with a pair of pointed pliers, the lever guide pin.
- remove the lever by pulling it out.

b) Valves

- compress the valve spring and free the valve stem split cotter.
- remove the spring and the cup.
- remove the valve.
- the valve guides can be removed if they are worn.
- with a punch, drive out the valve guides from the lower face of cylinder head.

c) Checking the Cylinder Head

- with the help of chart 1, check the various cylinder head dimensions.
- replace the cylinder head in all the following cases :
  - cylinder head face cylinder side is warped.
  - cylinder head surface cover side is warped or damaged.
  - valve seats too worn to be remilled.
  - cracks between the valve seats.

The cylinder head can be remachined up to 0.5 mm if, in the case of a remilling of the valve seats, the recess of valve heads is more than 0.6 mm.

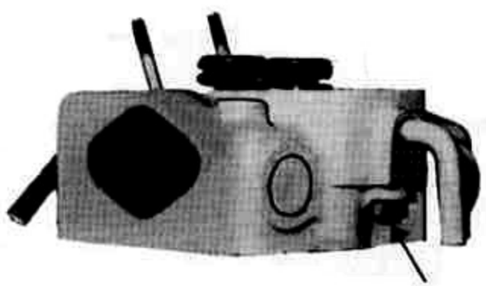


Fig. B 4

B - MOTEUR

Tableau 1

		DIMENSIONS en mm	TOLÉRANCE maximum
Espace neutre		0,75 – 0,85	
Épaisseur du joint de culasse (utiliser un seul joint)		0,4 – 0,8	
Soupapes	jeu (à froid)	0,4	
	ϕ tige admission	7 $^{-0,05}_{-0,04}$	0,05
	ϕ tige échappement	7 $^{-0,05}_{-0,04}$	0,05
	ϕ tête	30,5	
	Angle du siège	45°	
	Enfoncement maxi / mini (Fig. B5)	0,70 / 0,45	
Guide soupapes	Alésage	7 $^{+0,020}_{+0,005}$	0,05
	ϕ extérieur	10 $^{+0,029}_{+0,023}$	
	Alésage dans la culasse	10 $^{+0,011}_{+0}$	
	Pression de montage	100 Kgs.	
Culbuteurs	ϕ axe	18 $^{-0}_{-0,027}$	0,05
	Alésage	18 $^{+0,024}_{+0,006}$	0,05
	Rayon (pas de formation de surfaces planes)	8	

B - ENGINE

Chart 1

		Dimensions in mm	Maximum Tolerance
Neutral space		0.75 – 0.85	
Gasket thickness (only use one gasket)		0.4 – 0.8	
Valves (Clearance when cold)		0.4	
	stem ϕ intake	7 $^{-0.05}_{-0.04}$	0.05
	stem ϕ exhaust	7 $^{-0.05}_{-0.04}$	0.05
	head ϕ	30.5	
	seat bearing angle	45°	
	Recess maxi / mini (Fig. B5)	0.70 / 0.45	
Valve guides	bore	7 $^{+0.020}_{+0.005}$	0.05
	exterior ϕ	10 $^{+0.029}_{+0.023}$	
	Bore in cylinder head	10 $^{+0.011}_{+0}$	
	Fitting pressure	100 Kgs	
Rocker Arms	Shaft ϕ	18 $^{-0}_{-0.027}$	0.05
	Bore	18 $^{+0.024}_{+0.006}$	0.05
	Radius (no formation of flat surfaces)	8	

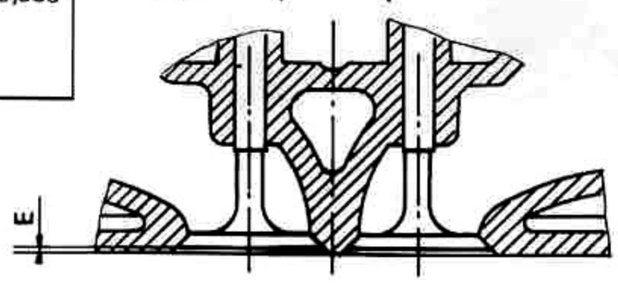


Fig. B 5

B - MOTEUR

Remontage :

a) Soupapes :

— monter les guides de soupapes à la presse en observant une pression minimum de 100 kg/cm². Durant cette opération, l'alésage du guide se rétreint. Le reprendre au moyen d'un alésoir en respectant les dimensions indiquées dans le tableau 1.

— placer les soupapes et contrôler leur enfoncement.
- soupape échappement frappée de la lettre E
- soupape admission frappée de la lettre A

— remplir l'une après l'autre les conduites d'aspiration et d'échappement de G.O. L'étanchéïté est correcte si aucun suintement ne se produit.

— huiler les queues de soupapes.

— remonter dans l'ordre les ressorts, les coupelles et les 2 demi-lunes.

b) Levier de décompression :

— graisser le joint torique sur le levier.
— placer le levier dans la culasse.
— retourner la culasse puis mettre le pointeau de guidage du levier
— mettre les 10 rondelles une à une et en en retournant une sur deux de façon que l'ensemble forme ressort.
— visser la vis de tarage et son contre-écrou jusqu'à légère compression des rondelles.

Repose :

— placer les tubes protecteurs des tiges de culbuteurs. Si un nouveau cylindre a été monté il n'y a pas besoin de mettre de joint torique de passage d'eau, mais il faut impérativement changer le joint de culasse, son épaisseur étant déterminée après contrôle de l'espace neutre. Si le même cylindre est monté remettre le joint torique et le même joint de culasse (ou un joint de culasse de même épaisseur).

— poser la culasse en la passant par les goujons.
— placer les tiges de culbuteurs en s'assurant qu'elles sont bien en place dans leur logement, sur les basculeurs.
— placer la plaque des culbuteurs.
— placer les culbuteurs sur leur axe et passer l'axe par les goujons de culasse.
— serrer les 4 écrous de culasse progressivement, et en croix à 3,5 m/Kg en commençant par le côté tiges de culbuteurs.
— débloquer les contre-écrous.
— tourner les vis de réglage jusqu'à amener les culbuteurs en léger contact avec les queues de soupapes.
— dévisser les vis d'un quart de tour.
— bloquer les contre-écrous.

Ce réglage correspond à un jeu de soupape de 0,4 mm.

— placer le cache-culbuteur en changeant le joint si nécessaire et serrer les deux écrous.

— monter la bride d'admission et son joint, le pot d'échappement et son joint, la sonde et le té de sortie d'eau de la culasse.

B - ENGINE

Cylinder Head Reassembly :

a) Valves :

— drive the valve guides in with a press at a minimum pressure of 100 kg/cm². During this operation, the bore of the guide contracts. Rebore with a reamer taking into account the dimensions in Chert 1.

— put the valves in place and check their recess.
- the exhaust valve has letter E stamped on it.
- the intake valve has letter A stamped on it.

— fill up one after the other the intake and exhaust ducts with clean fuel. Tightness is correct if no oozing or leaking can be found.

— oil the valve stems.

— reassemble according to order the springs, the cups, and the split cotters.

b) Decompression lever :

— grease the 0 ring on the lever.
— position the lever in the cylinder head.
— turn the cylinder head over and position the lever guide pin.
— put in place the 10 spring washers, one by one, turning over one spring out of two so that the assembly forms a spring.
— screw in place the setting screw and the lock nut till obtaining a slight compression of the washers.

Refitting the Cylinder Head :

— put back in place the rocker arm push rod protective sleeves. If a new cylinder liner has been fitted it isn't necessary to refit a water passage 0 ring, but it is compulsory to change the cylinder head gasket, its thickness being determined after checking the neutral space. If the same cylinder liner is reffited, refit the 0 ring and the same cylinder head gasket (or a cylinder head gasket with the same thickness).

— put back in place the cylinder head by positioning it with the gudgeon bolts.
— put back in place the rocker push rods making sure that they are correctly positioned in their housings in the rocker arms.
— put back in place the rocker plate.
— position the rockers on their shaft, and position shaft through cylinder head gudgeons.
— tighten evenly the four cylinder head fixation nuts, beginning by the rocker push rod side, and acting crosswise. Tightening torque is 3.5 m/Kg.
— release the set screw lock nuts.
— turn set screws so as to bring the rockers in light contact with the valve stems.

— unscrew the set screws one suarter turn.
— retighten the set screw lock nuts.

This setting ensures a valve clearance of 0.4 mm.

— put back in place the rocker cover, change the gasket if need be, and tighten the two nuts.

— refit the intake flange and its gasket, the exhaust pot and its gasket, the water outlet T connection and pipe.

B - MOTEUR

3.2 Poulie avant

- bloquer le volant.
- dévisser l'écrou de tenue de la poulie avant.
- extraire la poulie avec un arrache moyeu 2 branches.

3.3 Pieds

- dévisser les 4 écrous de la plaque avant.
- sortir celle-ci en la tirant vers l'avant.
- dévisser les vis de tenue des pieds arrières et sortir ceux-ci.

3.4 Carter de distribution

- dévisser les 2 vis restant sur le carter. (a Fig. B6)
- coucher le moteur sur le volant, puis relever les basculeurs.
- extraire le carter en vissant 2 vis M.8 dans les trous prévus à cet effet sur le carter. (a Fig. B7)
- sortir le joint du carter, puis le changer.
- extraire l'arbre à cames du carter de distribution, après avoir chauffé le carter à 70°C.

3.5 Régulateur

- par les trous de fixation du carter de distribution, amener en correspondance les goupilles de retenue du ressort de régulateur, sur l'axe.
- à l'aide d'un chasse-goupille, extraire celle-ci (Fig. B8).
- dévisser et enlever la vis «b» et le contre-écrou de la fourchette de régulateur.
- enlever les leviers de commande de stop et d'accélération.
- visser la vis de réglage du régime maxi, de façon à en dégager la biellette de l'axe de commande. (Fig. B9).
- chasser l'axe de commande à l'aide d'un jet en bronze.
- mettre le moteur debout.
- bloquer le volant.
- extraire le pignon de distribution à l'aide d'un arrache moyeu 2 branches.
- récupérer la fourchette, le ressort, la rondelle plastique, la cloche et les billes de régulateur.
- le moyeu à billes et la rondelle ne peuvent être retirés qu'après extraction du vilebrequin.

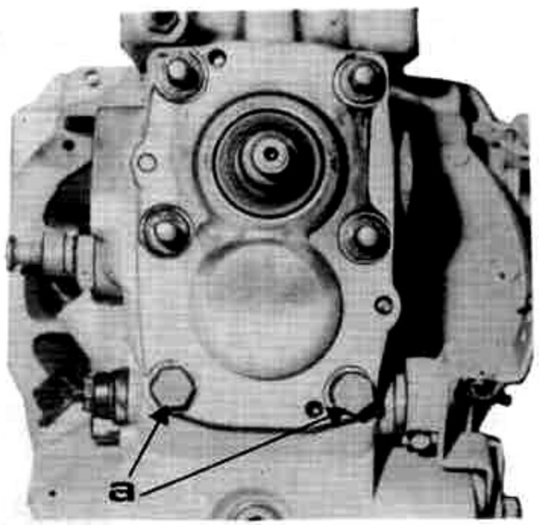


Fig. B 6

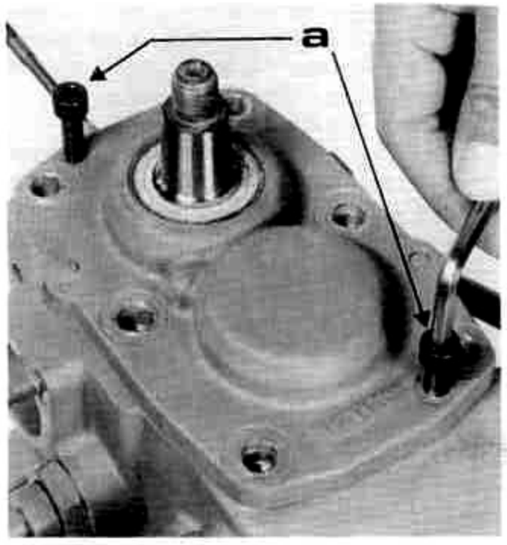


Fig. B 7

B - ENGINE

3.2 Front Pulley

- jam the flywheel.
- unscrew the front pulley fixation nut.
- remove the pulley by means of a two jaw extractor.

3.3 Legs

- unscrew the four nuts holding the front plate.
- remove the plate by pulling it frontwards.
- unscrew the rear leg fixation screws and take legs out.

3.4 Timing System Cover

- unscrew the two remaining screws on the cover (a Fig. B6)
- lay engine down on its flywheel, and lift the swingers.
- remove the cover by screwing 2 M8 screws in the holes provided for this purpose in the cover. (a Fig. B7)
- remove timing cover gasket and replace.
- extract the cam shaft from timing cover after heating the cover to 70°C.

3.5 Governor

- through the timing cover fixation screw holes, bring to match the split pins retaining the governor spring onto the shaft.
- drive out with a punch these split pins (Fig. B8).
- unscrew and remove screw «b» and the lock nut on governor fork.
- remove the stop and throttle control levers.
- screw in the maximum speed set screw, so as to clear the control shaft connecting rod. (Fig. B9)
- drive out the control shaft with a copper drift.
- put the engine upright.
- jam the flywheel.
- remove the timing pinion with a two jaw extractor.
- recover the fork, the spring, the plastic washer, the bell shape, and the governor balls.
- the ball hub and the washer can only be recovered after extracting the crankshaft.

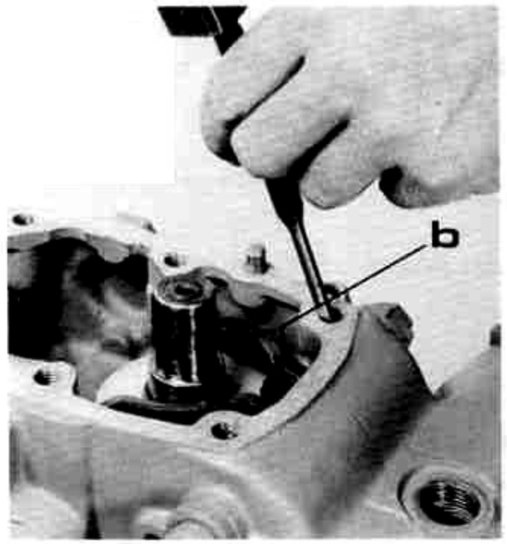


Fig. B 8

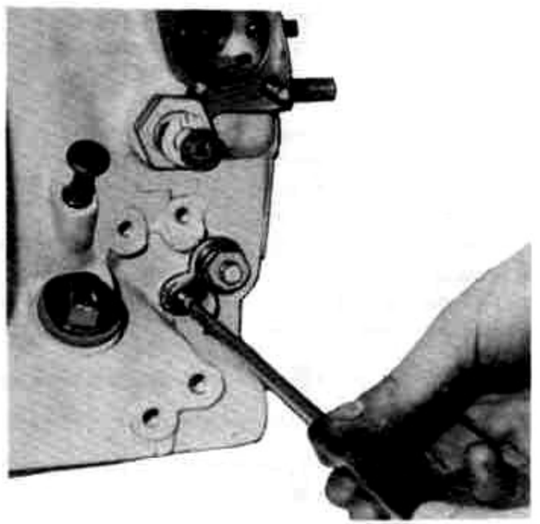


Fig. B 9

B - MOTEUR

3.6 Volant

— dévisser les vis du tourteau d'accouplement moteur/inverseur, puis sortir l'accouplement.
— dévisser les 4 vis de tenue du volant.
— retirer le volant de son centrage.

3.7 Plaque inférieure

— coucher le moteur vers l'arrière.
— dévisser et enlever les vis et les rondelles de tenue de la plaque.
— enlever la plaque et son joint torique. Changer le joint torique au remontage.

3.8 Piston — cylindre

— dévisser les vis de tenue du chapeau debielle et sortir celui-ci.
— pousser le piston au maximum vers le haut du cylindre.
— mettre le moteur debout.
— enlever le tube retenant le cylindre.
— tirer l'ensemble piston-cylindre vers le haut.
— sortir le piston du cylindre en le tirant par la bielle.
— chauffer le piston à 50°C.
— enlever les circlips de tenue de l'axe du piston.
— enlever l'axe.
— enlever les segments avec l'outil FACOM n° 751 T.
— enlever les demi-coussinets de bielle.
— enlever les goujons de culasse et le carter de volant.

Contrôle :

- changer le cylindre dans les cas suivants :
= surface de course grippée par endroits.
= rainures longitudinales.
= usure égale ou supérieure à 0,15 m/m.
- contrôle du piston et le changer dans les cas suivants :
= cassures entre les gorges annulaires.
= endroits grippés.
= gorges de segments usées, trop élargies.

B - ENGINE

3.6 Flywheel

— unscrew the engine/gearbox coupler screws and take out the coupling.
— unscrew the 4 screws holding the flywheel.
— take out the flywheel from its centring flange.

3.7 Lower Plate

— lay down the engine backwards.
— unscrew and remove the screws and washers holding the plate.
— remove the plate and its 0 ring. Replace the 0 ring when refitting.

3.8 Piston — cylinder

— unscrew the connecting rod cap fixation screws and remove the cap.
— push the piston as most as one can upwards towards the top of the cylinder.
— place the engine upright.
— remove the tube holding the cylinder.
— pull the piston and cylinder assembly upwards.
— pull the piston out of the cylinder by the connecting rod.
— heat the piston to a temperature of 50°C.
— remove the clips holding the piston.
— remove the piston pin.
— remove the piston rings using special tool FACOM n° 751 T.
— remove the connecting rod bearing half shells.
— remove the cylinder head gudgeons and the flywheel housing.

Checking :

- the cylinder liner must be replaced in the following cases :
= the stroke surface is seized in some places.
= longitudinal scores.
= wearing equal or exceeding 0.15 mm.
- Check the piston and replace in the following cases :
= cracks between the ring grooves.
= seized in some places.
= ring grooves heavily worn, too widened.

B - MOTEUR

3.9 Vilebrequin

- dévisser les 4 vis de tenue du couvercle arrière «b» et enlever les plaques de maintien «c» de ce couvercle. (Fig. B10)
- enlever le couvercle qui comprend un joint torique et une bague d'étanchéité.
- enlever les goujons de fixation du carter de distribution indiqués à la Fig. B11.
- chauffer le bloc à 80°/100°C.
- visser le dispositif E 671 M9 d'extraction du vilebrequin de façon que la vis centrale de ce dispositif soit dans l'axe du vilebrequin. Ce dispositif vient se fixer dans le trou taraudé du goujon précédemment enlevé et du trou diamétralement opposé à ce dernier. Fig. B12.
- visser la vis centrale de l'outil dans le sens horaire. Cette vis pousse le vilebrequin de l'avant vers l'arrière du bloc moteur.
- récupérer la cage du roulement à rouleaux arrière, qui se sépare du vilebrequin.
- sortir le vilebrequin par l'arrière du bloc.
- le vilebrequin comprend le roulement à rouleaux avant et son circlips, le moyeu de régulateur, la bague intérieure du roulement à rouleaux, arrière, et les deux contrepoids.
- le moyeu de régulateur et les bagues intérieures des roulements doivent être chauffés à 70/80°C pour le démontage.

3.10 Basculeurs

- si les surfaces d'appui des basculeurs sont usées, ceux-ci doivent être remplacés.
- les basculeurs sont montés sur un axe emmanché dans le bloc. Cet axe porte un filetage utilisé pour son extraction.

Solution :

- dévisser sur le bloc la vis d'arrêt en translation (a Fig. B13) de cet axe.

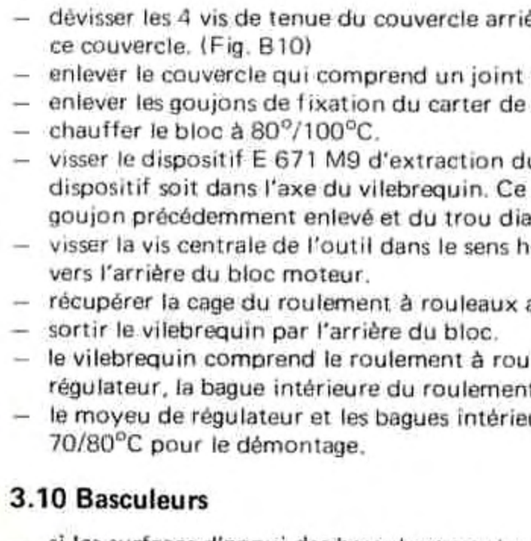


Fig. B 10

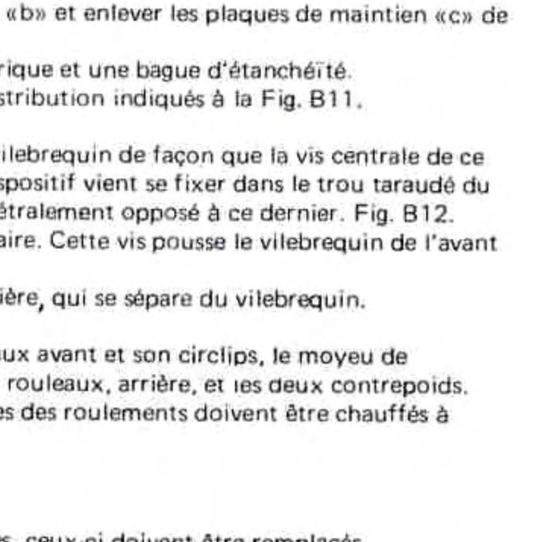


Fig. B 11

B - ENGINE

3.9 Crankshaft

- unscrew the 4 screws holding the rear cover «b» and remove the cover holding plates «c» (Fig. B10).
- remove the cover including the 0 ring and bush seal.
- remove the gudgeons holding the timing cover shown in Fig. B11.
- heat the block to a temperature of 80°/100°C.
- use the crankshaft extractor device E 671 M9 with the center screw of this device in line with the crankshaft axis. This extractor device is fixed in place using the tapped hole of the previously removed gudgeon and the hole opposite. Fig. B12.
- screw in clockwise the central screw of the tool, pushing the crankshaft towards the rear of the engine block.
- recover the rear roller bearing cage which separates itself from the crankshaft.
- take the crankshaft out through the rear of the block.
- the crankshaft includes the front roller bearing and its clip, the governor hub, the rear roller bearing interior bush, and the two counterweights.
- the governor hub and the roller bearing inner bushes must be heated to a temperature of 70/80°C for dismantling.

3.10 Swingers

- if the bearing surfaces of the swingers are worn, one should replace them.
- the swingers are fitted on a shaft engaged in the block. This shaft has a thread which is used to extract it.

Dismantling .

- Unscrew the translation movement stop screw of this shaft, in the block. («a» Fig. B13).

Fig. B 12

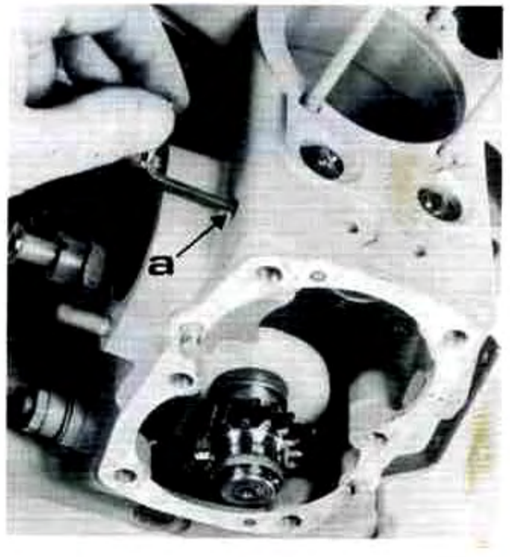


Fig. B 13

- extraire l'axe à l'aide du dispositif E 671 M8 (Fig. B14).
- extraire, si nécessaire, le roulement à aiguilles d'arbre à cames à l'aide du poinçon E 671 M13 – Fig. B15

3.11 Tableau 2

Dimensions et tolérances admissibles sibles sur l'ensemble cylindre – piston – bielle – vilebrequin.		DIMENSIONS en m/m	TOLERANCES maximum
Cylindre	Alésage	71 $^{+0,01}_{+00}$	0,15
	Rugosité en Ha	3	
	Jeu dans le bloc	0,12 à 0,56	
Piston	Diamètre	70,96 $^{-0}_{-0,05}$	
	Jeu piston-cylindre	0,035 à 0,055	
	Jeu des segments à l'état neuf	0,25 – 0,4	
Vilebrequin	ϕ maneton	42 $^{-0,060}_{-0,074}$	Jeu total maxi 0,15
	ϕ réparation	41,5 $^{-0,060}_{-0,074}$	
	Jeu axial	0,2 – 0,4	
Bielle	Alésage tête	48 $^{+0,016}_{+0}$	
	Alésage pied	28 $^{+0,013}_{+0}$	
Bague pour ax axe de piston	ϕ extérieur	28 $^{+0,048}_{+0,035}$	
	ϕ intérieur	25 $^{+0,082}_{+0,068}$	

Après rectification, le manchon du vilebrequin ne doit jamais devenir bombé (convexe). Une forme concave de 0,01 à 0,02 m/m de diamètre est tolérée au milieu du manchon (Fig. B16).

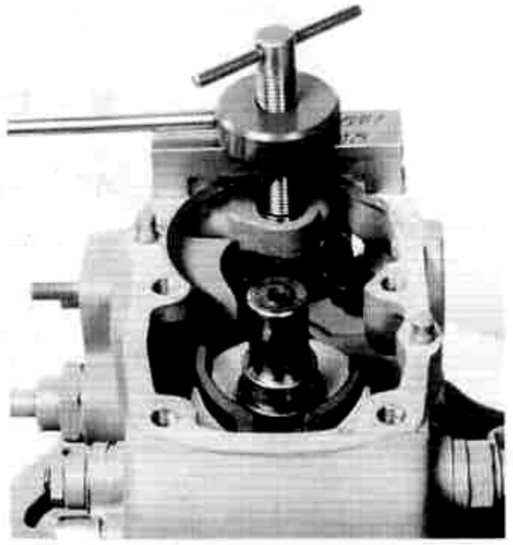


Fig. B 14

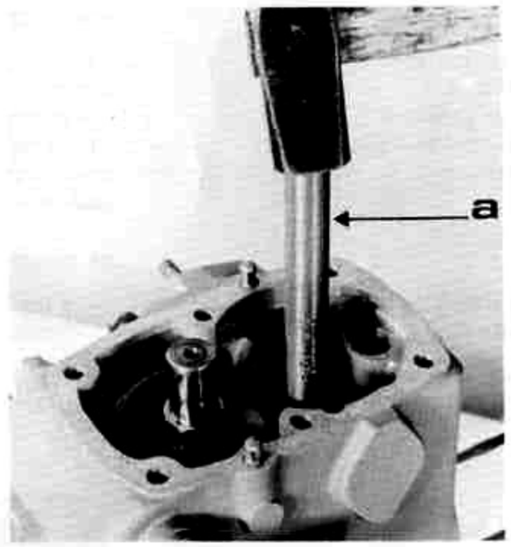


Fig. B 15

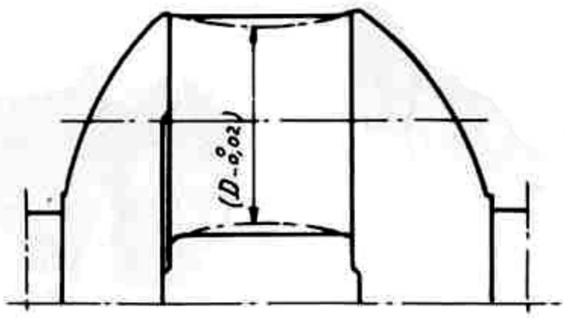


Fig. B 16

- extract the shaft using special tool E 671 M8 (Fig. B14).
- if required, remove the camshaft needle bearing using the drif E 671 M 13 – Fig. B 15.

3.11 Chart 2

Dimensions and accepted tolerances for the cylinder – piston – conrod – and crankshaft assembly.		DIMENSIONS in mm	MAXIMUM Tolerance
Cylinder	Bore	71 $^{+0,01}_{+0}$	0,15
	Surface roughness	3 Ha	
	Clearance in the Block	0.12 to 0.56	
Piston	Diameter	70.96 $^{-0}_{-0.05}$	
	Clearence between piston & cylinder	0.035,to0.055	
	Piston ring clearance when new	0.25 to 0.4	
Crankshaft	crankpin ϕ	42 $^{-0.060}_{-0.074}$	Maximum total clearence 0.15
	repair ϕ	41,5 $^{-0.060}_{-0.074}$	
	Axial clearence	0.2 to 0.4	
Conrod	Big-end bore	48 $^{+0.016}_{+0}$	
	Piston pin bore	$^{+0.013}_{+0}$	
Piston pin	exterior ϕ	28 $^{+0.048}_{+0.035}$	
	interior ϕ	25 $^{+0.082}_{+0.068}$	

After grinding the crankpin should never be convex. A concave shape of 0.01 to 0.02 mm diameter is accepted in the middle of the crankpin (Fig.B16).

B - MOTEUR

4 – REMONTAGE

4.1 Vilebrequin :

- monter à chaud les bagues intérieures des roulements à rouleaux.
- pour le remontage du vilebrequin, il est indispensable de chauffer le bloc moteur à une température de 150°C. Une fois à cette température, passer le vilebrequin complet avec la cage extérieur du roulement à rouleaux, arrière, par l'ouverture du bloc.
- monter les basculeurs, le bloc étant à une température de 100°C, sans oublier la vis de butée «a» Fig. B17 et la rondelle «b». Les monter avec un jeu axial minimum. Vérifier le bon fonctionnement des basculeurs.
- huiler le joint du couvercle arrière du vilebrequin.
- placer le couvercle, les plaques de maintien et visser les 4 vis de fixation.

4.2 Piston-bielle :

ATTENTION !

Le positionnement du lécheur de bielle par rapport au sens de rotation du moteur conditionne le graissage de celui-ci et par conséquent, le sens du montage de la bielle sur le piston. La cavité d'injection doit être montée dans le cylindre, côté volant. Pour un observateur placé à l'arrière du moteur, et regardant vers l'avant, le sens de rotation du vilebrequin est inverse du sens horaire. L'ouverture du lécheur se trouve alors dirigée vers la droite de l'observateur. (Fig. B17/1).

a) lécheur

- prendre le chapeau de bielle et visser l'écrou de lécheur (pas à droite) au couple de 5 m/Kg. L'ouverture du godet doit se trouver du côté des numéros du chapeau de bielle.
- mettre le demi-coussinet dans le chapeau de bielle. Ce demi-coussinet est muni d'un trou de passage d'huile pour le graissage.

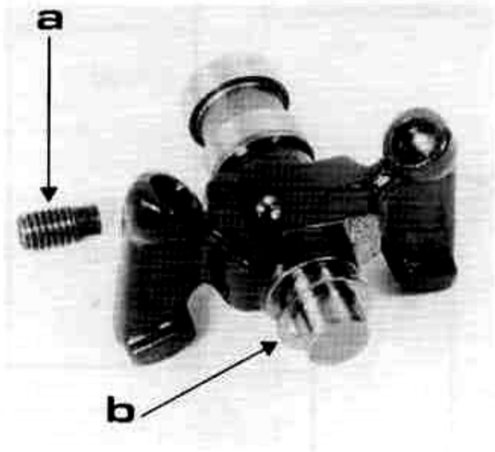


Fig. B 17

B - ENGINE

4 – REASSEMBLY OF ENGINE

4.1 Crankshaft :

- fit when hot the roller bearing inner bushes.
- it is indispensable to heat the engine block to a temperature of 150°C so as to be able to refit the crankshaft. With the engine block at this temperature, pass the crankshaft complete with the rear roller bearing exterior cage through the opening in the block.
- Refit the swingers, the block having been heated at a temperature of 100°C, without forgetting the stop screw «a» (Fig. B17) and the washer «b». Fit them with a minimum axial clearance. Check the correct operating of the swingers.
- oil the crankshaft rear cover seal.
- position the cover and the holding plates and screw in the 4 fixation screw.

4.2 Piston-Connecting Rod :

CAUTION !

The position of the connecting-rod scoop in relationship with the direction of rotation of the engine conditions its lubrication, and consequently, the way of fitting the connecting-rod in the piston. The injection cavity must be placed in the cylinder, fly-wheel side. When placed at the rear of the engine and looking towards the front, the direction of rotation of the crankshaft is counter-clockwise. The opening of the scoop is then directed towards the RH side of the observer. (Fig. B17/1).

a) the scoop

- Take the connecting rod cap and screw in the scoop nut (RH side thread) Tighten to 5 m.Kg torque. The scoop opening should be located to the side of the cap number.
- Place in position in the connecting rod cap the bearing half-shell. This half-shell has an oil hole to ensure lubrication.

Fig. B 17/1

B - MOTEUR

b) piston-bielle

- mettre un circlips dans l'alésage du piston.
- positionner le circlips de façon que la tête soit dans l'axe vertical du piston. (Fig. B18).
- mettre la bielle en place.
- engager l'axe dans le piston et la bielle et l'amener en butée sur le circlips.
- mettre le deuxième circlips.
- mettre le demi-coussinet sur la tête de bielle.
- monter les segments sur le piston dans l'ordre du dessin. (Fig. B18).
- respecter l'indication «TOP» (sommet) indiquée sur les segments.
- serrer les goujons de culasse dans le bloc (couple 3,5 m/Kg), les deux grands goujons côté de culbuteurs.
- monter le piston dans le cylindre avec l'outil FACOM n° 750 TA, et le repousser au maximum.
- mettre le maneton de vilebrequin en position haute.
- monter l'ensemble cylindre-piston, en engageant le cylindre sur les goujons de culasse.
- pousser sur le piston tout en faisant tourner le vilebrequin, pour amener le maneton et la tête de bielle en correspondance, position basse.
- passer un tube par un goujon de culasse puis serrer celui-ci sur le cylindre.
- coucher le moteur.
- mettre le chapeau de bielle en place, puis serrer les deux vis de fixation au couple 3 m/Kg.

4.3 Volant :

- monter le carter de volant.
- mettre le volant sur son centrage et visser les 4 vis d'entraînement au couple de 4,5 m/Kg.

- monter le tourteau d'accouplement moteur/inverseur et serrer les 6 vis.
- placer l'accouplement caoutchouc.

B - ENGINE

b) the piston-connecting rod assembly

- place a clip in the piston bore.
- position the clip so that the head is located in the vertical axis of the piston. (Fig. B18).
- place the connecting rod in position.
- engage the piston pin in the piston and the connecting rod and push it against the clip.
- place the second clip.
- position the bearing half-shell in the connecting rod big end.
- fit the piston rings on the piston following the order given in the drawing (Fig. B18).
- note the indication «TOP» marked on the piston rings.
- tighten the cylinder head gudgeons into the block (Torque 3,5 m.Kg), the two big gudgeons are placed rocker push-rod side.
- fit the piston into the cylinder liner using tool FACOM n° 750 TA, and push it in as much as possible.
- put crankshaft big end journal in top position.
- fit the piston and cylinder assembly by engaging the cylinder on the cylinder-head gudgeons.
- push the piston while turning at the same time the crankshaft so as to match the journal and the connecting -- rod big end, low position.
- place a tube onto one of the cylinder head gudgeons and tighten it against the cylinder.
- Lay the engine sideways.
- place in position the connecting-rod cap, and tighten the two fixation screws to a torque of 3 m.Kg.

4.3 Flywheel :

- fit the flywheel housing.
- place the flywheel on its centring flange and screw in the 4 screws holding the flywheel to a tightening torque of 4.5 m.Kg.
- fit the engine/gearbox coupler and tighten the 6 fixation screw.
- put in place the rubber coupling.

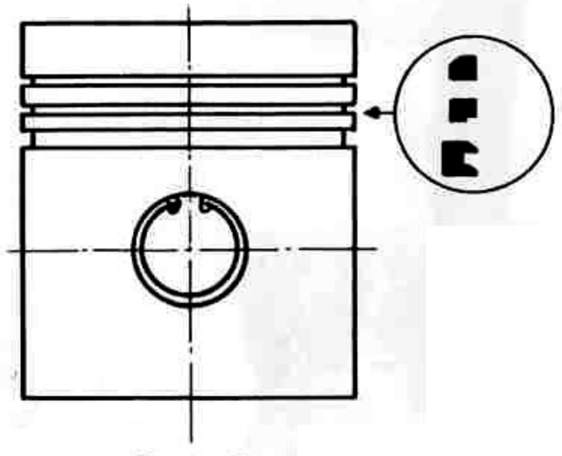


Fig. B 18

B - MOTEUR

4.4 Régulateur :

- coucher le moteur sur le volant.
- chauffer le moyeu à billes et la rondelle à 80°C environ, puis les monter sur le vilebrequin au moyen de l'outil E 671 M2 a (Fig. B19).
- mettre les 4 billes en utilisant très peu de graisse.
- glisser la cloche et la rondelle plastique de régulateur.
- mettre la fourchette de régulateur et son ressort (orifice de l'œillet du ressort dirigé vers le haut).
- chauffer le pignon de distribution à 80/90°C.
- emmancher celui-ci avec l'outil E 671 M4 a (Fig. B20), de façon que le repère de calage de distribution (un trait sur une dent du pignon) soit apparent à l'opérateur.
- passer l'axe de commande d'accélération.
- présenter les trous de goupille de cet axe en face des trous du bloc.
- enfoncer les deux goupilles sans les faire traverser l'axe.
- avec la jauge à huile pousser une boucle du ressort de régulateur, de façon à la présenter en face d'une goupille. Finir alors d'enfoncer cette goupille.
- répéter l'opération pour la deuxième goupille.
- visser la vis d'arrêt en translation de la fourchette sur l'axe, sans la serrer à fond, pour que la fourchette puisse tourner librement, par rapport à l'axe.
- serrer le contre-écrou puis s'assurer que la fourchette est libre sur l'axe.
- visser la vis de réglage du régime maxi dans la biellette, puis visser son écrou de maintien et placer le cache.
- placer la rondelle de friction et la rondelle ressort du levier d'accélération et visser celui-ci sur l'axe.
- serrer le boulon de pincement du levier sur l'axe.
- monter le levier de commande de stop et placer le ressort de rappel.
- visser le bouton de surcharge au démarrage et son joint torique, et bloquer l'écrou de maintien.

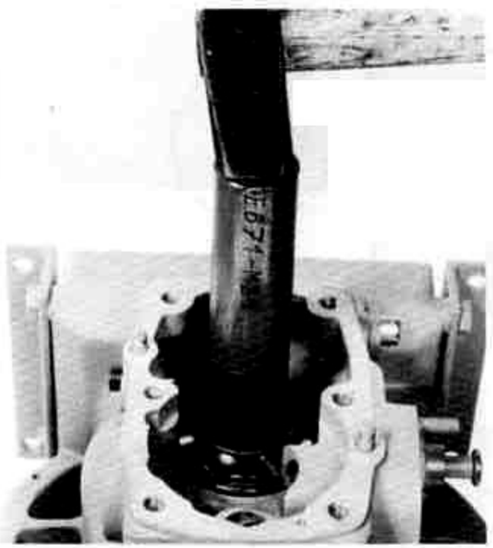


Fig. B 19

B - ENGINE

4.4 Governor :

- lay down the engine on the flywheel.
- heat the ball hub and the washer to a temperature of 80°C approximately, and then fit them onto the crankshaft using the tool E 671 M2 a (Fig. B19).
- put in place the 4 balls only using very little grease.
- slide in place the bell shape and the plastic washer.
- put in place the governor fork and its spring (the eye hole of the spring directed upwards).

- heat the timing pinion to a temperature of 80/90°C.
- engage the timing pinion the tool E 671 M4 a (Fig. B20), making sure that the timing mechanism setting mark (a line traced on a tooth of the pinion) can be seen by the operator.
- put in place the throttle control shaft.
- present the pin holes of this shaft in front of the holes in the block.
- engage the two pins without making them pass through the shaft.
- with the oil gauge push one coil of the governor spring so as to present it in front of a pin, then finish engaging this pin.
- repeat the previous operation with the second pin.
- screw in the fork translation stop screw on the shaft, without tightening it completely, so that the fork can turn freely in relationship with the shaft.
- tighten the lock-nut making sure that the fork is free on the shaft.
- screw the maximum speed setting screw in the link, screw in its holding nut, and put in place the mask.
- put in place the friction washer and spring washer of the throttle lever and screw the lever onto the shaft.
- tighten the nut clamping the lever on the shaft.
- fit the stop control lever and put in place the return spring.
- screw in the starting overload knob and its 0 ring, and tighten the holding nut.

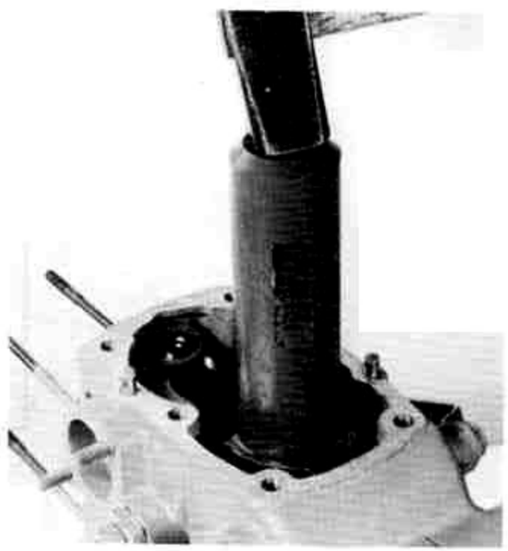


Fig. B 20

4.5 Carter de distribution :

- chauffer le carter de distribution.
- monter sur celui-ci :

• le roulement du pignon de distribution.
• la bague d'étanchéité d'arbre à cames.
• l'arbre à cames complet.

- placer le joint papier du carter de distribution.
- monter l'ensemble carter/arbre à cames en faisant correspondre les repères de calage de la distribution.

• un trait sur une dent du pignon de vilebrequin (a Fig. B21).
• un repère frappé entre deux dents du pignon d'arbre à cames (b Fig. B21).

- serrer les quatre goujons et les deux vis du carter.

4.6 Plaque inférieure :

- placer la plaque inférieure avec un joint torique neuf.
- serrer les quatre vis de fixation avec leurs chapeaux.
- mettre le moteur debout.
- serrer les bouchons de vidange et de remplissage.
- mettre la jauge d'huile.

4.7 Contrôle de l'espace neutre :

- après toute réparation au cours de laquelle soit cylindre, piston, bielle, vilebrequin ou carter ont été remplacés, il faut contrôler l'espace neutre à l'aide du pont de mesure E.80 – D. 100 M3, du support E.80 – M1 et d'un comparateur. Le contrôle consiste à mesurer l'espace entre la face supérieure du piston du point mort haut, et la face supérieure. (Fig. B22).
- la différence de niveau plus l'épaisseur du joint de culasse donne l'espace neutre qui soit être compris entre 0,55 et 0,65. Par sous-traction on obtient l'épaisseur du joint de culasse à utiliser. Pendant la mesure, il faut que le cylindre soit serré sur le bloc.

- reposer la culasse.

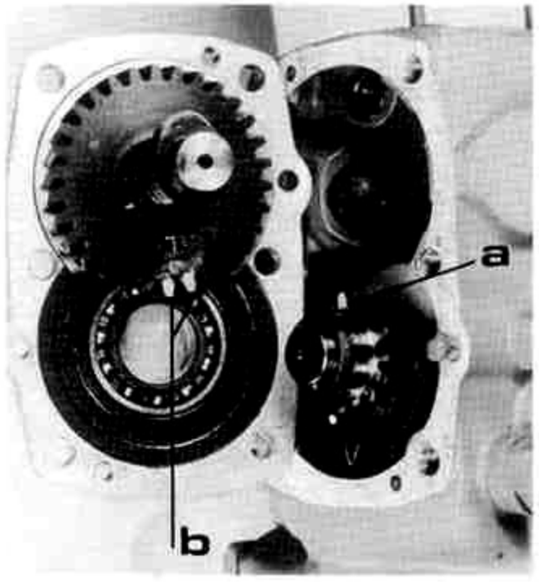


Fig. B 21

4.5 Timing system cover :

- heat the timing cover.
- fit onto this cover :

• the timing pinion bearing.
• the camshaft sealing bush.
• the camshaft complete.

- put in place the timing cover paper gasket.
- fit the housing/camshaft assembly making sure that the timing system setting marks match.

• the line traced on a tooth of the crankshaft pinion, (a Fig. B21).
• the mark stamped between two teeth of the camshaft pinion (b Fig. B21).

- tighten the four gudgeons and the two screws of the cover.

4.6 The lower plate :

- put the lower plate in place with a new O ring.
- tighten the four fixation screws with their caps.
- put the engine upright.
- tighten the filling and drain plugs.
- put in place the oil gauge.

4.7 Checking the neutral space :

- after any repair where either the cylinder liner, the piston, the connecting rod, the cranskshaft, or the block have been replaced, it is necessary to check the neutral space using the measuring bridge E 80 – D 100 M3 and the support E 80 – M1 with a dial gauge. This check consists of measuring the free space existing between the top face of the piston and the top of the cylinder, when piston is at top dead centre (Fig. B22).
- this difference of level added to the thickness of the cylinder head gasket gives the neutral space which should be included between 0.55 and 0.65 mm. By subtraction one obtains the thickness of the cylinder head gasket to use. During the measurement, the cylinder must be tightened on the block.
- refit the cylinder head.

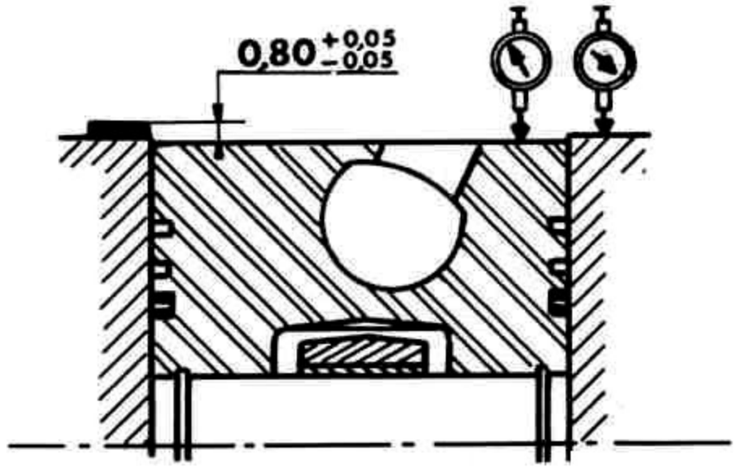


Fig. B 22

B - MOTEUR

4.8 Pieds :

- placer les quatre rondelles d'épaisseur sur les goujons du carter de distribution.
- placer la plaque avant, les pieds étant dirigés vers l'avant.
- serrer les quatre écrous.
- positionner les pieds arrières et serrer les vis de fixation.
- sur le pied arrière gauche, vient se prendre le support de commande à distance de l'accélération.

4.9 Poulie AVANT :

- bloquer le volant.
- placer la poulie sur l'arbre à cames et serrer l'écrou au couple de : 9 M/Kg.

- reposer :

l'injecteur
la pompe injection
le raccord d'injection
le filtre carburant
l'alternateur
la pompe à eau
les tuyauteries eau et retour G.O.
l'inverseur et le démarreur
le filtre à air.

B - ENGINE

4.8 Legs :

- place the four thickness washers on the timing cover gudgeons.
- put in place the front plate with the legs directed towards the front.
- tighten the four nuts.
- put the rear legs in place and tighten the fixation screws.
- the throttle remote control support is engaged on the rear LH leg.

4.9 Front Pulley :

- jam the flywheel.
- put the pulley in place on the camshaft and tighten the nut to a torque of : 9 M/Kg.

- refit :

the injector
the injection pump
the injection piping union
the fuel filter
the AC generator
the water pump
the water piping and the fuel return piping.
the forward and return gearbox and the starter.
the air filter.

B - MOTEUR

5 — POMPE A EAU

5.1 Fonctionnement :

a) pompe de circulation :

Elle aspire l'eau de mer au travers d'une crépine etla refoule à l'intérieur du cylindre, puis de la culasse. L'eau est ensuite injectée dans le coude d'échappement à la sortie duquel, pulvérisée, elle refroidit les gaz d'échappement.

b) pompe de cale :

Elle aspire l'eau pouvant s'accumuler dans la cale.
Afin d'éviter la détérioration éventuelle de la pompe de cale, qui tourne en permanence, mais n'est pas constamment alimentée, l'entretoise en céloron qui sépare les 2 corps de pompe comporte une communication assurant le transfert d'une petite quantité d'eau dans la pompe de cale garantissant sa «lubrification».

NOTA : la pompe de cale et la pompe de circulation constituent un ensemble entraîné par une poulie unique. Du fait de l'arbre commun, les vitesses de rotation sont identiques. Les rotors sont d'égales dimensions, seules leurs duretés diffèrent.

5.2 Dépose

- débrancher les canalisations d'entrée et de sortie de pompe.
- détendre l'alternateur et enlever la courroie.
- dévisser l'écrou de tenue de la poulie puis enlever celle-ci.
- récupérer la clavette d'entraînement.
- débloquer les boulons de retenue du support sur la plaque avant. (Fig. B23).
- dégager l'ensemble.

5.3 Repose

- mettre l'ensemble en p
- placer la clavette d'ent
- monter la poulie et serrer son écrou de maintien.
- retendre la courroie.

B - ENGINE

5 — WATER PUMP

5.1 How it works :

a) the cooling circuit pump :

It sucks in seawater through a strainer and delivers it to the cylinder, and then to the cylinder-head. The water is then injected into the exhaust elbow at the outlet of which it cools the exhaust gasses.

b) the bilge pump :

It sucks up any accumulation of bilge water.
So as to avoid eventual damage to the bilge pump which is continually rotating, but which isn't continually supplied with water, the spacer in celeron separating the bodies of the pump has a channel allowing the passage of a small quantity of water in the bilge pump ensuring its «cooling».

NOTE : the bilge pump and the cooling circuit pump form a unit driven by the same belt. Because of the common shaft the revolution speeds are identical. The rotors are the same size, only their hardness is different.

5.2 Removing

- disconnect the inlet and outlet ducts of the pump.
- loosen the AC generator and remove the belt.
- unscrew the nut holding the pulley and remove it.
- recover the drive key.
- loosen the bolts holding the support on the front plate (Fig. B23).
- recover the unit.

5.3 Refitting

- put the assembly back in place on the front plate and tighten the securing bolts.
- position the drive key on the shaft.
- refit the pulley and tighten ist fixation nut.
- restretch the belt.

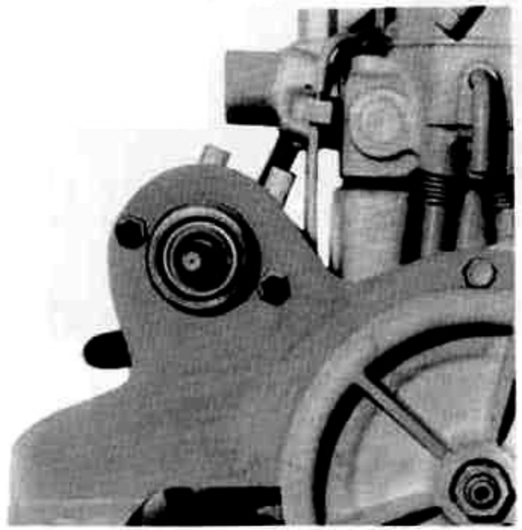


Fig. B23

B - MOTEUR

5.4 Démontage

a) pompe :

- pour plus de facilité, serrer le support dans un étau.
- repérer d'un trait, chaque pièce de l'ensemble de façon à pouvoir aligner ces repères au remontage.
- déposer le corps de la pompe de cale (Fig. B24 – 1).
- retirer le rotor de la pompe de cale (repère blanc).
- retirer la plaque entretoise en céloron.
- désaccoupler et déposer le corps de la pompe de circulation.
- retirer l'axe de la pompe au maillet, puis son joint d'étanchéité.
- démonter les cames de chaque corps de pompe, (les vis de retenue se trouvent sur la périphérie des corps de pompe).

b) palier :

- enlever le premier circlips. (1 Fig B25).
- à l'aide d'un jet en bronze, chasser par l'intérieur le premier roulement en prenant appui sur l'entretoise.
- récupérer l'entretoise.
- retirer le deuxième circlips. (1 Fig. B26).
- retirer le deuxième roulement à l'aide d'un jet en bronze.
- lorsque la pompe est totalement démontée, nettoyer les éléments et en vérifier l'état.
- remplacer les pièces défectueuses si nécessaire.

B - ENGINE

5.4 Dismantling

a) pumps :

- to make things easier, tighten the support in a vice.
- mark with a line each component of the assembly so as to be able to align these guide marks during reassembly.
- remove the bilge pump body (Fig. B24 – 1).
- remove the rotor from the bilge pump (white mark).
- remove the celeron spacer.
- uncouple and remove the cooling circuit pump body.
- remove the pump shaft with a mallet, then remove its seal.
- dismantle the cams of each pump body (the holding screws are located on the circumference of the pump body).

b) bearings :

- remove the first circlip (1 Fig. B25).
- using a copper drift, drive out from the inside the first bearing, by driving the spacer.
- recover the spacer.
- take out the second circlip (1 Fig. B26).
- drive out the second bearing using copper drift.
- when the pump is completely dismantled, clean the various components and check their condition.
- replace the faulty parts where required.

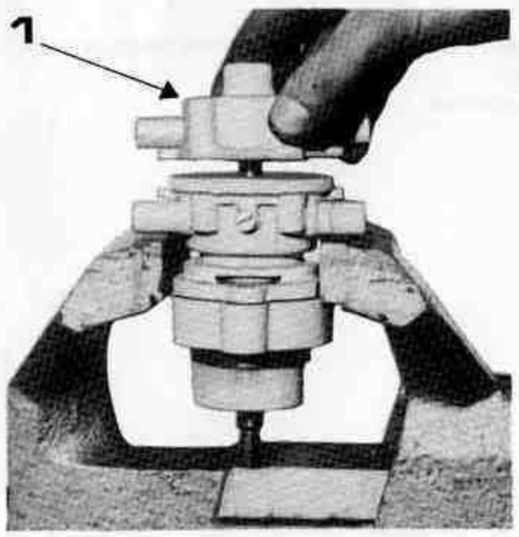


Fig. B 24

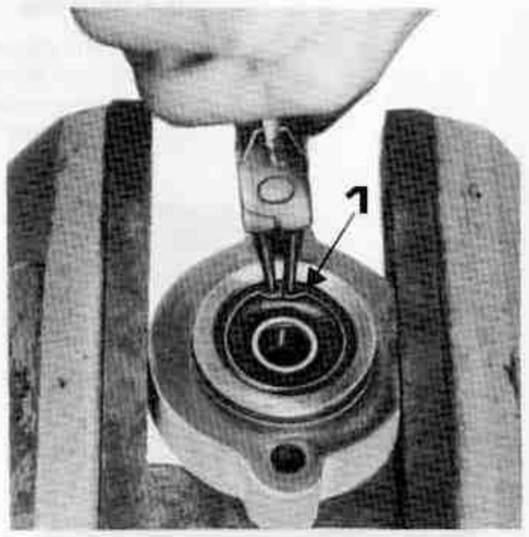


Fig. B 25

Fig. B 26

B - MOTEUR

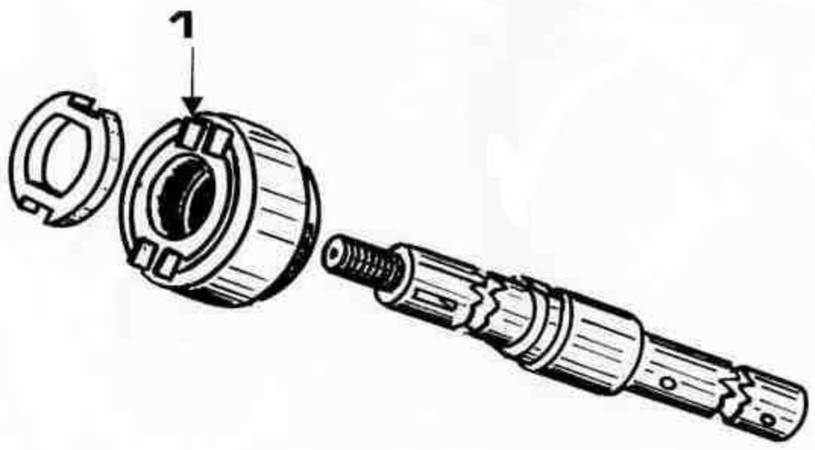
5.5 Remontage

a) palier

- remonter le circlips à l'intérieur du palier.
- enfoncer le roulement, côté poulie, avec précaution jusqu'à pouvoir replacer le circlips dans sa gorge.
- retourner le palier et bien graisser l'intérieur.
- placer l'entretoise puis le deuxième roulement.
- enfoncer celui-ci à fond en vérifiant bien que l'entretoise reste libre entre les deux roulements.
- mettre le deuxième circlips en place.
- engager l'axe de la pompe dans le palier.

b) pompe

- enfiler le joint d'étanchéité sur l'axe de la pompe (les ergots en tole – (1 Fig. B27) – doivent s'engager dans leur logement sur l'axe).
- remonter les cames sur les corps de pompe (enduire le filetage des vis de pâte à joint).
- remonter le corps de pompe de circulation.
- mettre en place le rotor de la pompe de circulation (sans repère).
- positionner l'entretoise en céloron. (les encoches doivent correspondre aux passages des vis).
- installer le rotor de la pompe de cale (repère blanc). Ce repère blanc permet de différencier les rotors de pompe qui n'ont pas la même dureté.
- remonter le corps de la pompe de cale, bloquer les 4 boulons et les 2 vis d'assemblage.
- NOTA : en cas de défectuosité de la pompe de circulation, brancher les canalisations de celle-ci en lieu et place de celle de la pompe de cale. Il est ainsi possible au bateau de rentrer pour remise en état du circuit.



B - ENGINE

5.5 Reassembly

a) bearings

- refit the circlip inside the bore.
- engage the bearing, with care, pulley side, until one can refit the circlip in its groove.
- turn over the bore and grease well inner surface.
- put in place the spacer and then engage the second bearing.
- drive in this bearing completely checking that the spacer remains free between the two bearings.
- put in place the second circlip.
- engage the pump shaft in the bearings.

b) pumps

- slip the seal in place on the pump shaft (the head lugs must take their place in their cavity on the shaft) (1 Fig. B27).
- refit the cams on the pump bodies (smear the screw threads with sealing compound).
- refit the cooling circuit pump body.
- put back in place the rotor of the cooling circuit pump (no mark).
- put in position the spacer in celeron. (the notches correspond to the screw passages).
- install the bilge pump rotor (white mark). This white mark enables one to recognize the pump rotors which do not have the same hardness.
- refit the bilge pump body, tighten the 4 assembly bolts and the 2 screws.
- NOTE : when the cooling circuit pump is faulty one can connect its ducts in the place of those of the bilge pump enabling the boat to return to port and repair the fault.

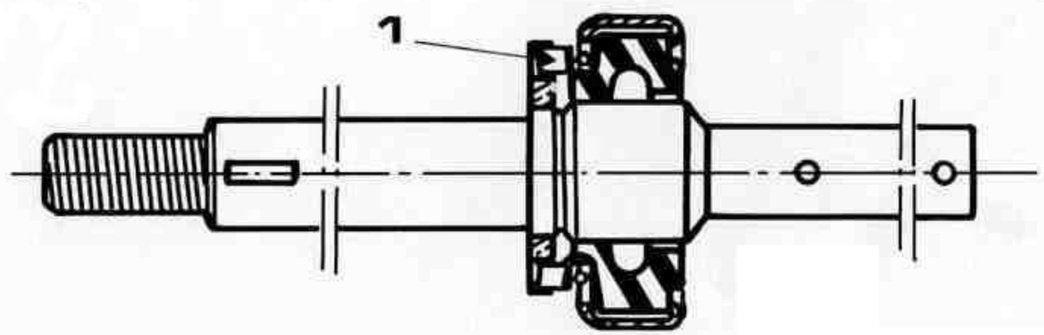


Fig. B 27

C - ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

1 — DÉMARREUR :

Voir Fig. C1

Marque :	DUCELLIER
Type :	6185 — 12V
Réf. R.m.C. :	048 200 351
Puissance :	1 CV.
Intensité de pointe :	200 A.
Intensité en rotation :	100 A.
Rapport régime démarreur/moteur :	13/1
Régime moteur pendant le démarrage :	400 à 450

1.1 Dépose

- débrancher la batterie.
- débrancher les connexions électriques du démarreur en ayant soin de les répérer.
- dévisser les vis de fixation du démarreur.
- dégager celui-ci et le sortir.

1.2 Repose

- graisser abondamment la rampe hélicoïdale et l'axe du lanceur de démarreur. (graisse Réf. : RMC 25.490).
- mettre le démarreur en place.
- visser les 2 vis de fixation.
- rebrancher les connections électriques du démarreur.
- rebrancher la batterie.

1.3 Démontage

Il n'est pas recommandé de démonter le démarreur. En cas de mauvais fonctionnement, s'adresser à un électricien ou un Agent R.m.C.

C - ELECTRICAL SYSTEM

1 — STARTER :

See Fig. C1

Make :	DUCELLIER
Type :	6185 — 12V
R.m.C. reference	048 200 351
Power	1 HP (metric)
Peak Intensity	200 A.
Intensity in rotation	100 A.
Starter/Engine speeds ratio :	13/1
Engine speed during starting :	400 to 450 r.p.m.

1.1 Taking it out

- disconnect the battery.
- disconnect the electrical connections of the starter, taking care to mark them.
- unscrew the starter holding screws.
- release and take out the starter.

1.2 Refitting

- grease abundantly the helicoidal ramp and the spindle of the starter drive. (grease Ref. : RMC 25.490).
- put the starter back in place.
- screw in the two fixation screws.
- connect the electrical connections of the starter.
- connect the battery.

1.3 Dismantling

Dismantling of the starter isn't recommended. Contact an electrician or a R.m.C. Agent if operation is faulty.

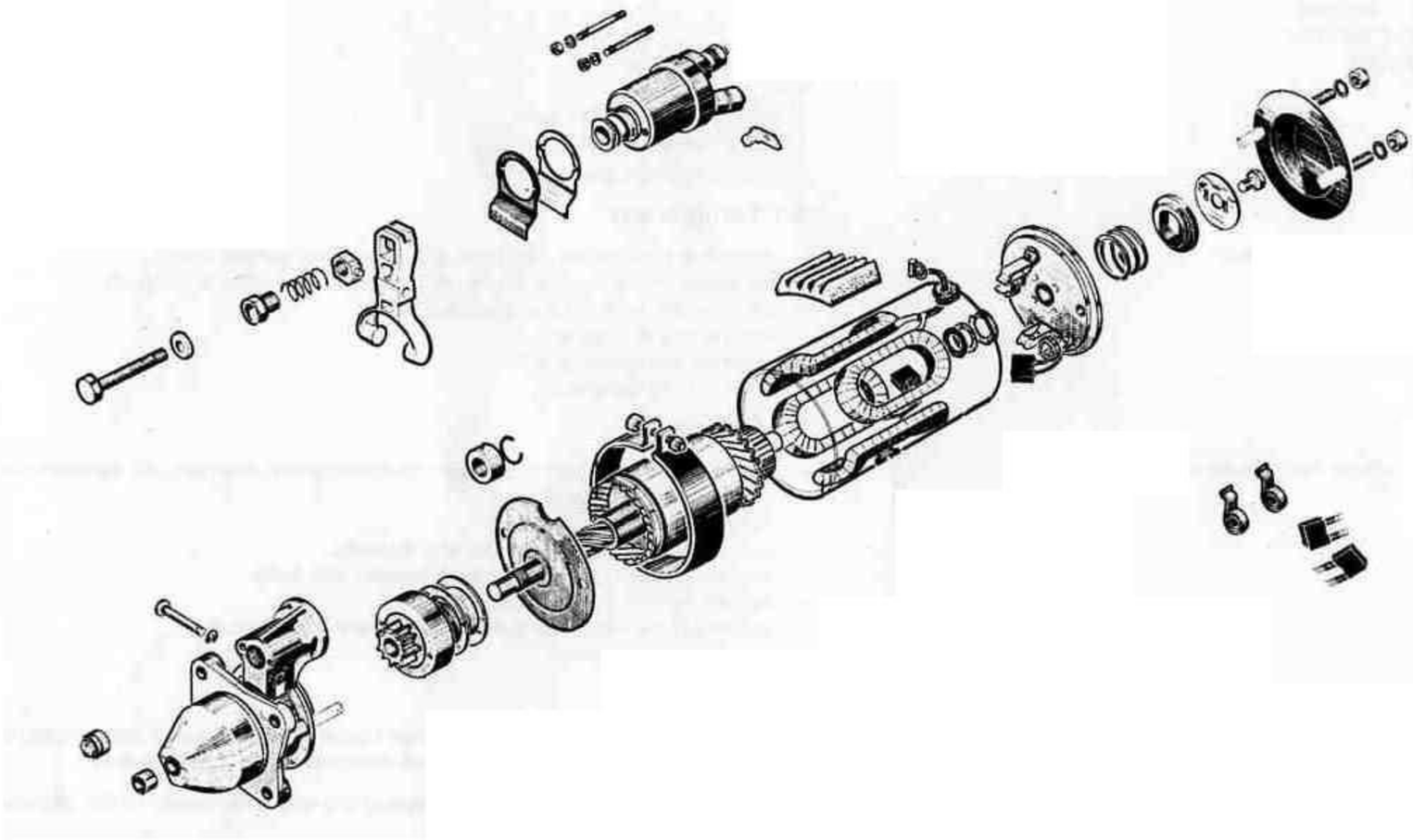


Fig. C 1

C - ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

2 -- ALTERNATEUR

Voir Fig. C2.

Marque :	PARIS – RHONE
Type :	A11 M14 28A-14V
Réf. R.m.C.	048 200 352
Puissance nominale :	336 W
Intensité de charge à 1 000 T/mn	2 A
à 2 600 T/mn	23 A
Rapport régime moteur/alternateur	1/2,35

2.1 Dépose

- débrancher la batterie puis les connections électriques de l'alternateur.
- débloquer le boulon de fixation de l'alternateur sur la plaque avant.
- dévisser les boulons sur la bride de tension.
- enlever la courroie d'entraînement.
- enlever le boulon de fixation.
- enlever l'alternateur.

2.2 Repose

- placer la vis de fixation sur la plaque avant, puis placer l'alternateur. Serrer modérément l'écrou de fixation.
- mettre en place la courroie d'entraînement.
- mettre en place la bride de tension et ses boulons.
- tendre la courroie et serrer les boulons de la bride.
- serrer le boulon de fixation de l'alternateur.
- rebrancher les connections électriques de l'alternateur.
- rebrancher la batterie.

2.3 Repose

L'alternateur ne demande aucun entretien particulier. Quand celui-ci présente un défaut de fonctionnement, il est recommandé de s'adresser à un électricien ou un Agent R.m.C.

Il est cependant possible de changer ou de vérifier les charbons. Procéder comme suit :

- débrancher la batterie.
- dévisser les vis de fixation du porte charbons et sortir celui-ci (C3).
- contrôler l'usure des charbons et changer l'ensemble porte-charbons si nécessaire.
- replacer le porte-charbons.
- revisser les vis de fixation.
- rebrancher la batterie.

C - ELECTRICAL SYSTEM

2 – AC GENERATOR

See Fig. C2.

Make	PARIS – RHONE
Type	A11 M14 28A-14V
R.m.C. Reference	048 200 352
Nominal Output	336 W
Load current at 1 000 r.p.m.	2 A
Load current at 2 600 r.p.m.	23 A
Engine/Generator speeds ratio	1/2.35

2.1 Taking it out

- disconnect the battery and the A.C. Generator connections.
- untighten the bolt securing the A.C. Generator on the front plate.
- unscrew the bolts of the tensioner link.
- remove the driving belt.
- unscrew the securing bolt.
- take out AC Generator.

2.2 Refitting

- put in place the securing screw on the front plate, then put AC generator in place. Tighten moderately the fixation nut.
- put in place the driving belt.
- put in place the tensioner link and its bolts.
- stretch the belt and tighten the tensioner link bolts.
- tighten the AC generator securing bolt.
- reconnect the electrical connections of the AC generator.
- reconnect the battery.

2.3 Dismantling

The AC generator doesn't require any particular maintenance. If operation is faulty, we recommend you to get in touch with an electricien or a R.m.C. Agent.

However, it is possible to check and replace the carbon brushes. To do this proceed as follows :

- disconnect the battery.
- unscrew the brush carrier fixation screws and take these out (Fig. C3).
- check the wear of the carbon brushes and replace the brush and carrier assembly if need be.
- put the brush carrier back in place.
- tighten the fixation screws.
- reconnect the battery.

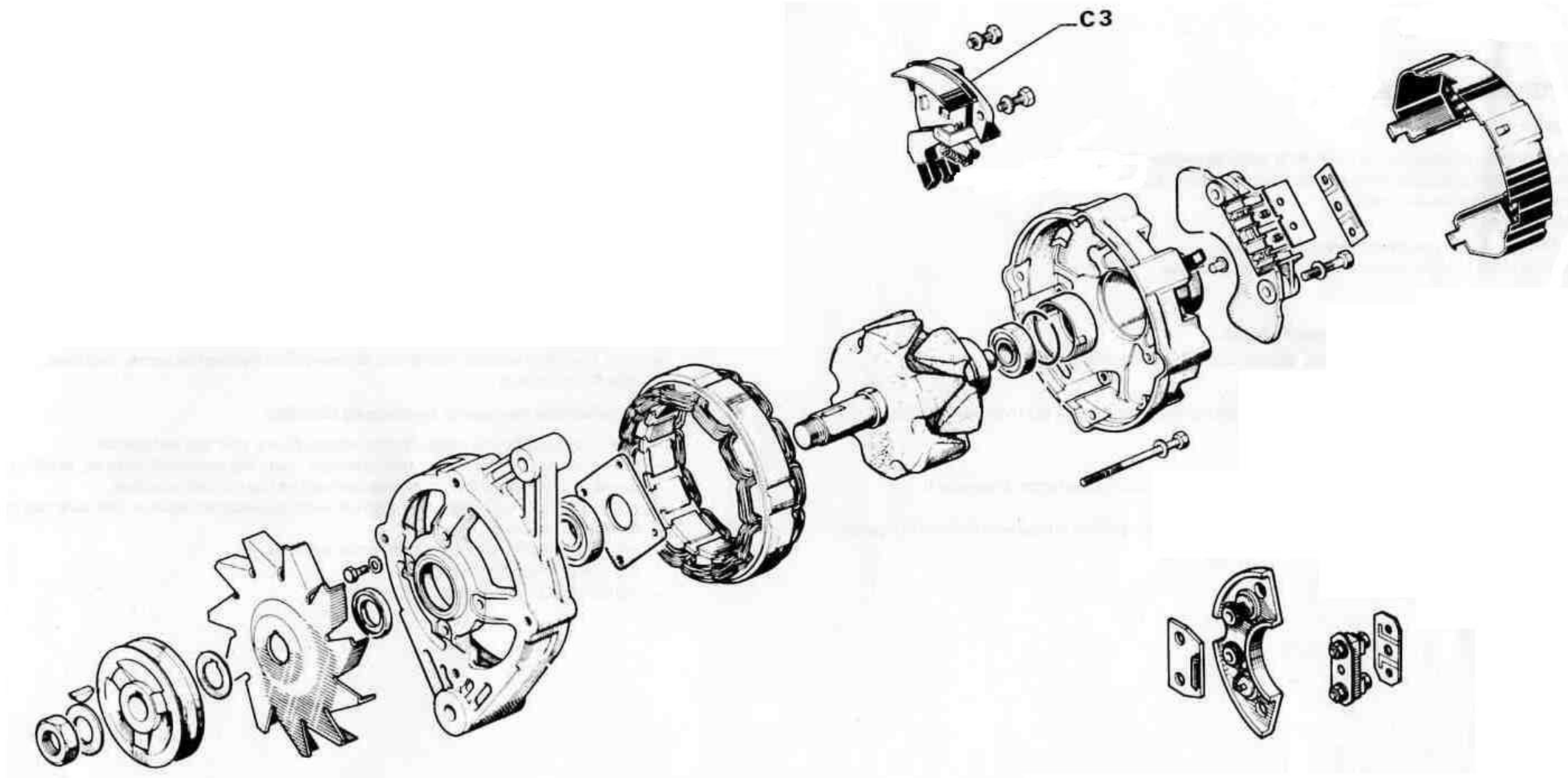


Fig. C 2

1 — POMPE A INJECTION

1.1 Dépose

— enlever le tube d'injection de G.O. et le tube de retour de la pompe.
— mettre le levier d'accélération en position maxi, tirer le bouton de surcharge.
— dévisser les 2 écrous de fixation.
— extraire la pompe.

ATTENTION : ne pas perdre les cales d'épaisseur.
— récupérer dans le bloc la rondelle et le godet poussoir.

1.2 Repose

Dans le cas de réutilisation de la pompe d'origine :

— remonter les mêmes cales de réglage ou des cales neuve de même épaisseur.
— contrôler le réglage.

Dans le cas de montage de pompe neuve ou de changement de bloc, il est indispensable de refaire le calage. Pratiquer de la façon suivante :

— la pompe étant actionnée par l'arbre à cames, tourner celui-ci de façon à monter la pompe à fond de came et non sur le sommet de came.
— mettre le godet poussoir dans le bloc puis la rondelle, côté creux dirigé vers le fond du godet.
— mettre le levier d'accélération en position maximum.
— mettre la pompe en place.
— serrer les écrous de fixation.

D - INJECTION

1 — INJECTION PUMP

1.1 Taking it out

— remove the fuel injection piping and the pump return piping.
— put the throttle lever in full throttle position without pulling the overload knob.
— unscrew the 2 fixation nuts.
— remove the pump.

CAUTION : take care not lo loose the shims.
— recover in the block the washer and the lifter cup.

1.2 Refitting

When reusing the original pump :

— refit the same adjustment shims or new shims having the same thickness.
— check the setting.

When refitting a new pump or changing the block :

— it is indispensable to readjust the setting. Carry this out as follows :
— as the pump is actuated by the camshaft, turn the camshaft so as to be able to refit the pump in bottom of cam position and not in top of cam position.
— place the lifter cup back in the block with the washer, hollow side directed towards the bottom of the cup.
— place the trottle lever in full throttle position.
— put the pump back in place.
— tighten the fixation nuts.

D - INJECTION

2 — INJECTEUR :

2.1 Caractéristiques

Marque	BOSCH
Type :	D.N.O. SD 21
Pression d'injection :	135 Kg cm^2

2.2 Dépose

— enlever la conduite d'alimentation de carburant et de retour au réservoir.
— dévisser les 2 écrous et enlever l'étrier d'injecteur de la culasse. Enlever aussi l'anneau d'étanchéité.

Contrôle de l'injection :

● mettre le système en pression et contrôler :
a) la valeur de la pression, qui doit être de 135 Kg/cm^2.
b) la forme du jet (Fig. D1).

2.3 Démontage

— dévisser l'écrou raccord et enlever l'injecteur «b» Fig. D2.
— observer les plus grandes précautions de propreté.

2.4 Nettoyage

En aucun cas il ne faut utiliser des objets durs, tels que tournevis, fil de fer, etc... (il existe un appareil spécial de nettoyage pour injecteurs de marque BOSCH).

— enlever la calamine qui s'est produite.
— changer les pièces d'aspect douteux, telles que pointeau d'injecteur rugueux ou grippé, corps d'injecteur et pointeau surchauffés (teinté en bleu), siège d'étanchéîté du pointeau non étanche.

Dans tous les cas l'injecteur est à changer.

2.5 Remontage

Le remontage s'effectue dans l'ordre de la figure D2, après avoir rincé les pièces dans du carburant très propre.

— serrer l'écrou de raccord «c» Fig. D2 à 4 M/Kg.
— contrôler la pression d'injection et la forme du jet. La pression peut être réglée en changeant la rondelle «a» Fig. D2.

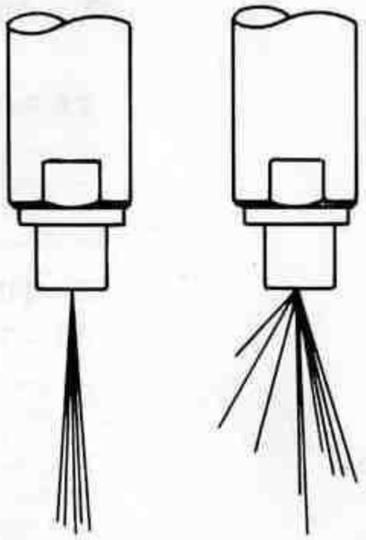


Fig. D 1

Fig. D 2

D - INJECTION

2 — INJECTOR

2.1 Characteristics

Make	BOSCH
Type	D.N.O SD 21
Injection Pressure	135 Kg/cm^2

2.2 Taking out the injector

— remove the fuel supply piping and the retur
— unscrew the two nuts and remove the injector holder from the cylinder —
— head. Remove also the sealing ring.

Checking the injection :

● put the system under pressure and check :
a) the value of the pressure which should be 135 Kg/cm^2
b) the shape of the jet. (Fig. D1).

2.3 Dismantling

— unscrew the union nut and remove the injector «b» Fig. D2.
— take care to work under very clean conditions.

2.4 Cleaning

Not under any circumstances should one use hard objects, such as a screw-driver, wire, etc... (a special device for cleaning the BOSCH injectors does exist).

— remove all carbon deposits.
— change any part having a doubtful aspect, such as a rough or seized injector needle, overtheated injector body or needle (heaving a blue aspect), leaky injector needle seat.

In any such case the injector must be replaced.

2.5 Reassembly

Reassembly is carried outéaccording to the order shown in Figure D2, af after having rinced the parts in some very clean fuel.

— tighten the union nut «c» Fig. D2 to a torque of 4 m.Kg.
— check the injection pressure and the shape of the jet. The injection pressure can be adjusted by changing washer «a» Fig. D2.

2.6 Repose

- remonter dans la culasse l'anneau d'étanchéïté (creux dirigé vers l'injecteur).
- placer l'injecteur puis l'étrier de fixation.
- serrer les écrous du couple de 1,5 M/Kg.
- raccorder les conduites d'alimentation carburant et de retour au réservoir.

3 – RÉGLAGE DE LA POMPE ET DU RÉGIME

31 – Calage de la pompe :

- dévisser le support de soupape de pression, enlever le ressort, le joint, la soupape et le corps de soupape. Fig. D3
- mettre le piston de pompe en position basse (fond de came).
- visser le dispositif de réglage E.75.M 21 avec le joint d'étanchéïté sur la pompe, Introduire le comparateur et la rallonge dans le dispositif. Fig. D4
- amener le levier d'accélération en position maxi, sans tirer le bouton de surcharge.
- raccorder la conduite d'arrivée de carburant. Celui-ci s'échappe par le tube du dispositif de réglage.
- tourner le volant dans le sens de marche jusqu'à ce que le carburant s'arrête complètement de couler.

Ceci correspond à la position début d'injection. Cette position est repérée sur le volant par un repère marque D.1 qui doit correspondre avec celui situé sur le trou oblong du flasque d'inverseur. S'il ne correspond pas, mettre le comparateur à «0».

- amener les 2 repères en correspondance. Lire alors sur le comparateur la variation de course du piston qui correspond à la valeur de l'épaisseur de cales à interposer :

Cales en plus =le début d'injection se produit plus tard.

Cales en moins= le début d'injection se produit plus tôt.

Après avoir monté les cales, contrôler le réglage. Le carburant doit s'arrêter de couler quand les 2 repères sont en correspondance.

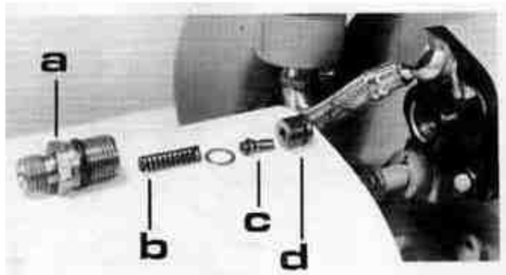


Fig. D 3

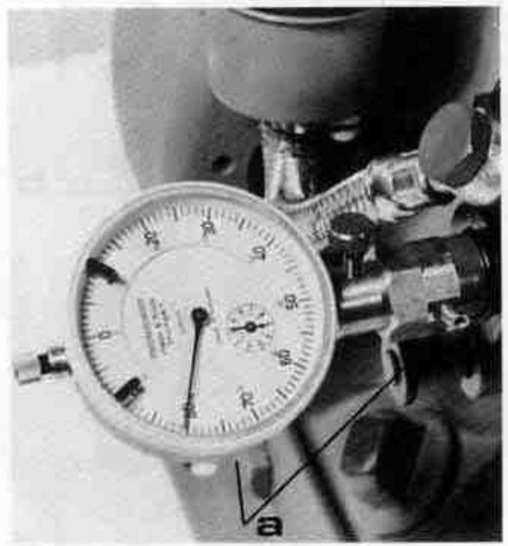


Fig. D 4

D - INJECTION

2.6 Refitting

- refit the sealing ring in the cylinder head (hollow part towards the injector).
- place in position the injector and the injector holder.
- tighten the nuts to a torque of 1.5 m/Kg.
- reconnect the fuel supply piping and the return piping to tank.

3–TIMING THE INJECTION PUMP AND SETTING THE ENGINE SPEED

3.1 – Timing the pump :

- unscrew the pressure valve support and remove the spring, the seal, the valve and the valve body.
- put the piston of the pump in low position (bottom of the cam).
- screw in place the setting device E.75.M 21 with the seal, on the pump. Engage in the device the dial gauge and the extension.
- bring the throttle lever in full throttle position, without pulling the overload knob.
- connect the fuel supply piping. This piping goes out through the tube of the setting device.
- turn the flywheel in the direction of engine rotation until the fuel stops running completely.

This corresponds to the beginning of injection position. This position is marked on the flywheel D 1. This mark must correspond with that on the oblong hole of the gearbox flange. If this isn't the case, set the dial gauge on nought.

- make the two marks match, then read on the dial gauge the variation of piston stroke, this corresponds to the thickness of the shims to use :

Adding shims makes the injection begin later.

Removing shims makes the injection begin earlier.

After having fitted the shims, check once more the setting. The fuel must stop flowing when the two marks match.

32 — Réglage du débit : (voir Fig. D 5)

Le débit est réglé en usine, au banc d'essais, et ne doit pas être modifié.
Toutefois, dans le cas de changement de pompe à injection ou du bloc cylindre, le débit peut être contrôlé après le calage de la pompe.

Une fois le début d'injection réglé, amener le comparateur à «0» le volant étant en position début d'injection.

— tourner le volant dans le sens de marche, le piston de pompe se déplaçant de la valeur de la course utile : 1,51 mm.

A ce moment le carburant doit commencer à couler goutte à goutte par le tube du dispositif de réglage. Si ce n'est pas le cas, dévisser l'écrou de blocage de la surcharge de démarrage et tourner la surcharge au moyen de la clef E. 75 M 30 jusqu'à ce que le carburant commence à s'écouler goutte à goutte. Ne tourner la surcharge que très lentement.

Une fois le débit réglé, bloquer l'écrou du bouton de surcharge.

— retirer le comparateur, la rallonge et le dispositif de réglage.
— remettre le corps de soupape (rainure vers le piston de pompe), la soupape et le ressort ainsi que le joint.
— serrer le support de soupape à 4 M/Kg.

3.3 Réglage du régime (nombre de tours) : (voir Fig. D 6)

Pour régler ou modifier le régime il est absolument nécessaire d'utiliser un compte-tours.

— enlever la capsule de protection «a» - desserrer le contre-écrou «b». - Tourner l'axe excentrique «c» à l'aide d'un tournevis «d»' jusqu'à obtention du régime voulu.

Entre chaque changement de position de l'excentrique, bouger le levier de réglage de nombre de tours vers la position «START» puis le remettre en pleine charge jusqu'à la butée de l'excentrique.

Lorsque le régime est bien réglé, resserrer le contre-écrou et replacer la capsule de protection.

Fig. D 5

3.2 — Setting the Fuel Flow : (See Fig. D 5)

The fuel flow is set in the factory, on a test bench, and it should not be modified.
However, when replacing the injection pump or the cylinder block, the fuel flow should be checked after timing the pump.

Once the beginning of injection has been timed, reset the dial gauge back to nought whith the flywheel in the beginning of injection position.

— turn the flywheel in the direction of engine rotation, the pump piston travelling the length of the stroke : 1.51 mm.

At this instant, fuel should begin flowing drop by drop from the tube of the setting device. If this isn't the case, unscrew the starting overload lock nut and turn the overload using spanner E. 75 M 30 until the fuel begins flowing drop by drop.

Once the flow has been adjusted, tighten the overload knob lock nut.

— remove the dial gauge, the extension and the setting device.
— refit the pressure valve body (with the groove towards the pump piston), the valve, the spring, and the seal.
— tighten the valve support to a torque of 4 m.Kg.

3.3 Setting the engine speed (r.p.m.) (See Fig. D 6)

For setting or modifying the engine speed it is absolutely necessary to use a revolution counter.

— remove the protective cap «a», untighten the locknut «b», turn the eccentric «c» using a screwdriver «d» until obtaining the desired speed.

Between each change of position of the eccentric, move the speed setting lever - owards the position 2START» then move it to full throttle up to the eccentric stop.

When the engine speed has been correctly adjusted, tighten the locknut and refit the protective cap.

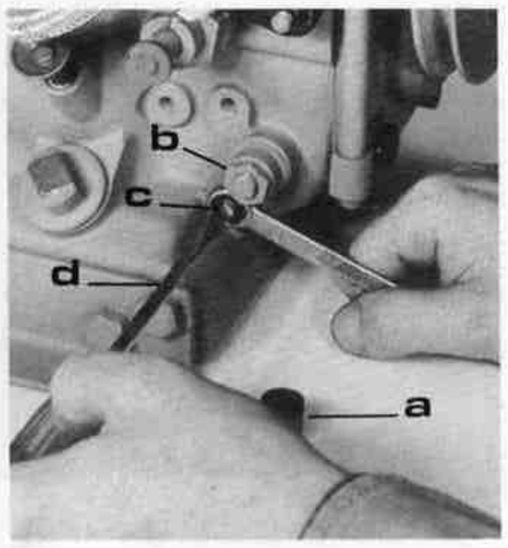


Fig. D 6

E - INVERSEUR

1 — PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT . (Fig. E1)

L'arbre d'entrée «1» reçoit le mouvement moteur et entraîne en permanence :

- directement le cône femelle de marche AVANT «2».
- par l'intermédiaire d'un pignon fou «7», le cône femelle de marche ARRIERE «3».

L'arbre de sortie «5» est muni d'une rampe hélicoïdale recevant le bicone mâle «4». La translation du bicone mâle «4» sur cette rampe est assurée par le système de commande d'embrayage «6».

La poussée d'embrayage du bicone sur un des cônes femelles est proportionnelle au couple résistant de sortie (qui est transformé en poussée axiale par la rampe hélicoïdale). Il en découle que :

- Marche AVANT :
  Le bicone «4» venant au contact de «2», l'arbre de sortie «5» est entraîné dans le sens inverse de l'arbre d'entrée «1». Le cône femelle «3» tourne librement sur l'arbre «5».

- Marche ARRIERE :
  Le bicône «4» venant au contact de «3», l'arbre de sortie «5» est entraîné dans le même sens que l'arbre d'entrée «1». Le cône femelle «3» tourne librement sur l'arbre «5».

- Point mort :
  Le bicône «4» se trouvent entre les cônes «2» et «3», ceux-ci tournent librement sur l'arbre «5» qui n'est pas entraîné.

E - REVERSING GEAR

1 — HOW IT WORKS . (Fig. E1)

The input shaft «1» is driven by the engine and continually transmits motion :

- directly to the FORWARD gear female cone «2».
- through the idle pinion «7» to the REVERSE gear female cone «3».

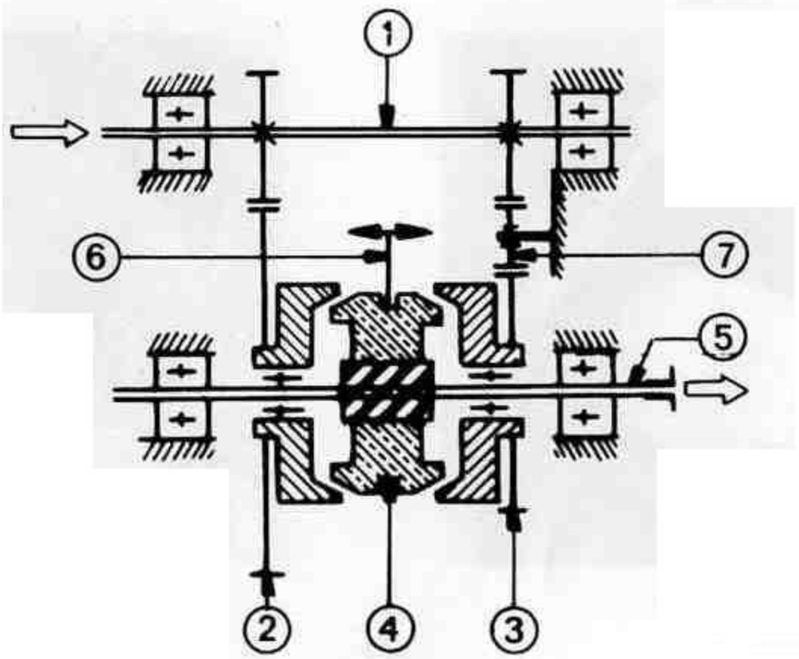
The output shaft «5» has a helicoidal ramp carrying the double male cone «4». The translation movement of the double male cone «4» along this ramp is ensured by the clutch control system «6».

The double cone clut thrust against one of the female cones is proportional to the reactive output torque (which is converted to axial thrust by means of the helicoidal ramp). One thus obtains :

- The FORWARD gear :
  The double cone «4» thrusting against «2» transmits motion to the output shaft «5» which is driven in the opposite direction than the input shaft «1». The female cone «3» runs freely on shaft «5».

- The REVERSE gear :
  The double cone «4» thrusting against «3» transmits motion to the output shaft «5» which is driven in the same direction as the input shaft «1».
  The female cone «2» runs freely on shaft «5».

- The Neutral Point :
  The double cone «4» is located between female cones «2» and «3» running freely on shaft «5» which remains idle.



E - INVERSEUR

2 — DÉPOSE

a) *A bord :*

1° désaccoupler la ligne d'arbre et la faire reculer légèrement.
2° dévisser les écrous de fixation du moteur sur les plots.
3° débrancher la commande à distance de l'inverseur.
4° soulever le groupe par l'inverseur et glisser une cale sous le carter volant du moteur.
5° déposer le démarreur.
6° dévisser les vis de fixation de l'inverseur sur le moteur.
7° récupérer l'accouplement caoutchouc entre le volant et l'inverseur.

b) *En atelier :*

Le groupe étant déposé, les opérations à effectuer sont identiques à celles de la dépose, à partir de la phase 5.

3 — REPOSE

a) *En atelier :*

1° mettre l'accouplement caoutchouc en place sur le volant. Présenter l'inverseur et engager les doigts des accouplements.
2° visser les vis de fixation.
3° reposer le démarreur.

b) *A bord :*

Procéder aux mêmes opérations que la dépose en atelier, mais il faut en plus :

1° soulever le groupe et dégager la cale sous le carter volant.
2° reposer le moteur sur ses plots.
3° revisser les vis de fixation du groupe.
4° rebrancher la commande à distance de l'inverseur.
5° réaccoupler la ligne d'arbre et vérifier son aligneme...

E - REVERSING GEAR

2 — TAKING OUT THE GEARBOX

a) *On board :*

1° uncouple the propeller shaft and push it back slightly.
2° unscrew the engine fixation nuts on the bearing blocks.
3° uncouple the gearbox remote control link.
4° lift the unit by the gearbox and slide a wedge under the flywheel housing of engine.
5° take out the starter.
6° unscrew the fixation screws holding the gearbox onto the engine.
7° recover the rubber coupling between the flywheel and the gearbox.

b) *In the workshop :*

Once the power unit has been taken out of the boat, the operations to be carried out are identical to those mentioned above, from operation 5.

3 — REFITTING THE GEARBOX

a) *In the workshop :*

1° put the rubber coupling back in place on the flywheel. Position the gearbox engaging the coupling fingers.
2° tighten the fixation screws.
3° refit the starter.

b) *On board :*

Carry out the same operations as those carried out in the workshop, but in addition, do as follows :

1° lift the unit and free the wedge under the flywheel housing.
2° lower and rest the engine on tha bearing blocks.
3° screw in and tighten the unit securing nuts.
4° reconnect the gearbox remote control link.
5° couple the propeller shaft and check its alignment.

E - INVERSEUR

4 — DÉMONTAGE

4.1 Dépose du système de commande :

Effectuer, en premier lieu, la vidange de l'inverseur et sortir les bouchons de remplissage et de niveau, puis mettre l'inverseur au point mort.

a) *déposer :*

- le support S — Fig. E2 de commande à distance (2 vis M.8).
- le système de commande (3 vis M.8) en le tirant vers l'extérieur par le flasque F — Fig. E3. Faire attention à ne pas perdre le doigt de commande.

b) *démontage du système de commande.* (voir Fig. E4)

- sortir le doigt de commande 6 et le joint torique 5.
- dévisser les vis de réglage de point mort «4» et de butée «3».
- récupérer le ressort et la bille de blocage de point mort.
- extraire la goupille du levier de commande.
- sortir l'axe 2 et enlever son joint torique si nécessaire.

4.2 Extraction du tourteau d'entrée :

- bloquer le tourteau à l'aide de la clef de presse-étoupe (réf. 70.803.040) et dévisser l'écrou M.1.4 de tenue.
- extraire le tourteau avec un arrache s'appuyant sur l'arbre primaire. (Fig. E5).

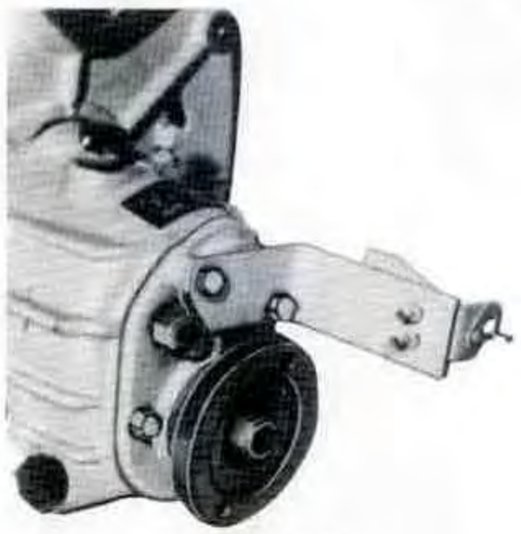


Fig. E 2

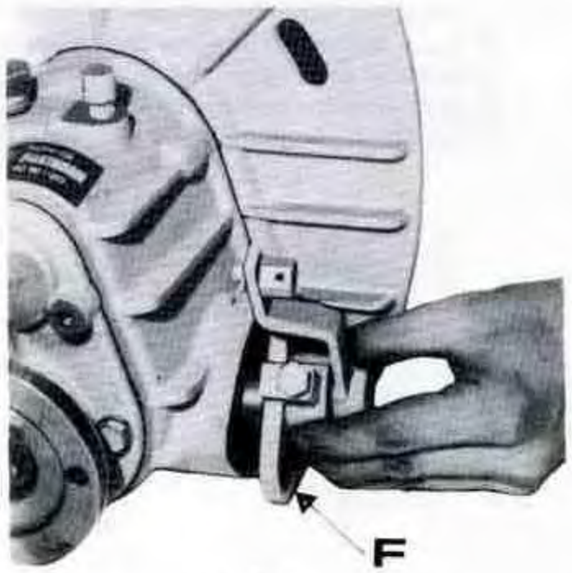


Fig. E 3

E - REVERSING GEAR

4 — DISMANTLING

4.1 Removing the control system :

First of all, drain the gearbox and remove the filler and level plugs, then put the gearbox in neutral position.

a) *remove :*

- the remote control support «S» Fig. E2 (2 screws M.8).
- the control system (3 screws M.8) pulling it towards the exterior by the glange «F» Fig. E3. Take care not lo loose the control finger.

b) *dismantling the control system :* (See Fig. E4)

- take out the control finger «6» and the 0 ring «5».
- unscrew the neutral point setting screw «4» and the stop screw «3».
- recover the neutral point locking ball and spring.
- extract the pin from the control lever.
- take out the shaft 2 and remove its 0 ring if required.

4.2 Removing the input roundel :

- clamp the roundel in place using the stuffing box wrench (Ref. 70.803.040) and unscrew the M.1.4. securing nut.
- remove the roundel with an extractor taking rest on the primary shaft (Fig. E5).

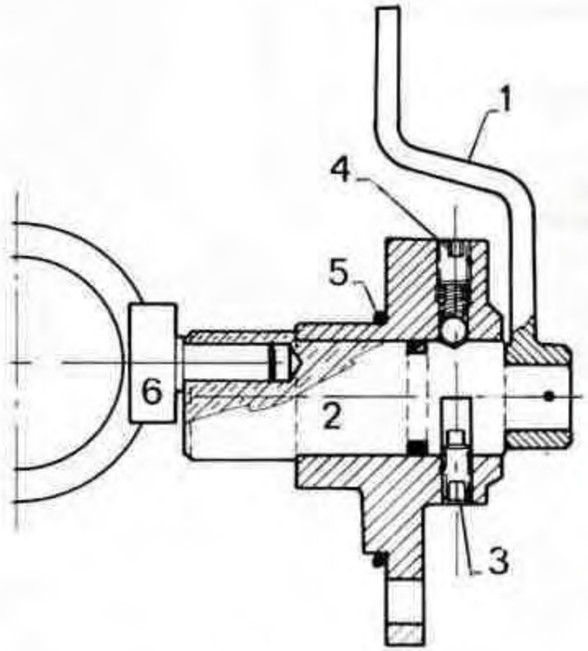


Fig. E 4

Fig. E 5

4.3 Extraction du flasque d'adaptation :

- dans les trous d'accouplement du tourteau de sortie, mettre 2 vis M8.25.
- positionner l'inverseur verticalement sur un étau en serrant sur ces vis (Fig. E.6).
- dévisser les vis de fixation du flasque.
- taper avec un maillet de bas en haut, sur les nervures du flasque, puis dégager ce dernier.
- sortir, si nécessaire, la bague d'étanchéïté de l'arbre primaire.

4.4 Arbre secondaire :

a) ***extraction :***
- dévisser l'écrou de serrage du tourteau de sortie de l'arbre secondaire.
- enlever la clavette d'entraînement du tourteau d'entrée.
- extraire le roulement avant de l'arbre primaire à l'aide d'un arrache moyeu s'appuyant sur l'arbre.
- dévisser la vis de tenue de roulement de l'arbre secondaire.
- sortir l'arbre secondaire en le tirant vers le haut, par le pignon de marche AVANT.
- récupérer le pignon de marche ARRIERE et sa cale au fond du carter.

b) ***démontage :***
- à l'aide de l'outil n° 1 extraire le roulement avant de l'arbre secondaire comme le montre la Fig. E7.
- faire reculer le bicône sur sa rampe pour dégager la rondelle de butée AVANT.
- extraire la bague intérieure du roulement à aiguilles avec un arrache FACOM n° U.35 pris sur cette rondelle de butée et en s'appuyant sur l'arbre secondaire.
- sortir le bicone.
- extraire, si nécessaire, l'autre bague intérieure du roulement de la même manière que la première.

Fig. E 6

4.3 Removing the adaptation flange :

- place two M8.25 screws in the output roundel coupling holes.
- position the gearbox vertically on a vice by tightening these screws (Fig. E.6).
- unscrew the flange fixation screws.
- knocking upwards with a mallet on the flange ribs, liberate the flange.
- if necessary remove the primary shaft sealing ring.

4.4 Secondary Shaft :

a) ***removing :***
- unscrew the nut securing the output roundel to the secondary shaft.
- remove the input roundel drive pin.
- remove the front bearing fron the primary shaft using an extractor taking rest on the shaft.
- unscrew the screw securing the bearing of the secondary shaft.
- take the secondary shaft out by pulling it upwards, holding it by FORWARD gear pinion.
- recover the REVERSE gear pinion and its shim in the bottom of the housing.

b) ***dismanting :***
- using the tool n° 1, extract the front bearing from the secondary shaft as shown in Fig. E7.
- push backwards along its ramp the double cone so as to free the FRONT stop washer.
- extract the inner bush of the needle bearing with a FACOM n° U.35 extractor taking grip on this stop washer and bearing on the secondary shaft.
- remove the double cone.
- remove, if required, the other bearing inner bush, the same way one removed the first.

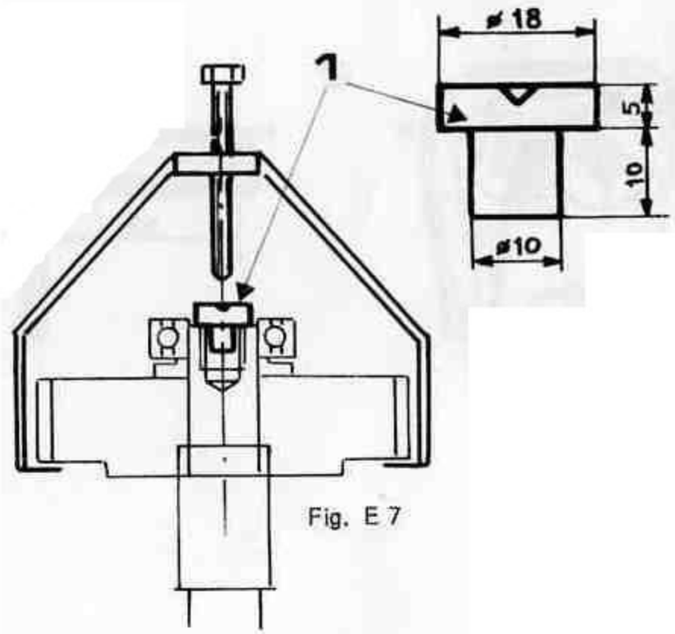


Fig. E 7

E - INVERSEUR

4.5 Pignon intermédiaire :

a) *dépose*
- tenir l'axe du pignon à l'aide de l'outillage n° 2 et dévisser l'écrou autoserrant de cet axe. (Fig. E8).
- sortir l'ensemble axe-pignon.
- enlever le circlips d'arrêt du pignon puis enlever ce dernier et sa rondelle.

b) *démontage*
- la bague intérieure du roulement à aiguilles est montée serrée sur l'axe. Elle ne se démonte que pour la changer et en chauffant au chalumeau. Si nécessaire, enlever la cage à aiguilles du pignon à la presse.

4.6 Démontage arbre primaire :

- dévisser les vis M.8 de tenue du couvercle.
- sortir l'ensemble couvercle/tourteau et roulement.
- sortir le circlips extérieur du roulement arrière.
- sortir l'arbre en le tirant depuis l'intérieur du carter.
- extraire le roulement arrière de cet arbre avec un arrache.

4.7 Extraction du tourteau de sortie :

- extraire le tourteau de sortie à l'aide de l'outillage n° 3 comme le montre la Fig. E9.
- sortir le roulement.
- extraire la bague d'étanchéité du couvercle si nécessaire

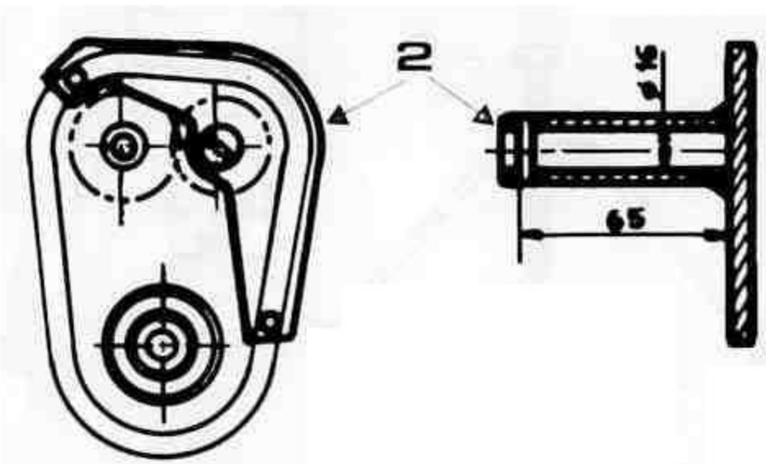


Fig. E 8

E - REVERSING GEAR

4.5 Intermediate Pinion :

a) *removing*
- hold pinion shaft using the tool n° 2 and unscrew the self locking nut on this shaft. (Fig. E8).
- take out the pinion and shaft assembly.
- remove the pinion retaining circlips and remove the pinion and its washer.

b) *dismantling*
- the inner bush of the needle bearing is tightly fitted on the shaft. It must only be removed when its replacement is required and by heating it with a blow torch. If necessary, remove the needle cage of the pinion with a press.

4.6 Dismantling the Primary Shaft :

- unscrew the M.8 screws holding the cover.
- remove the cover and roundel assembly and the bearing.
- remove the outer circlips of the rear bearing.
- take out the shaft by pulling it from inside the housing.
- remove the rear bearing of this shaft with an extractor.

4.7 Removing the output Roundel :

- remove the output roundel using the tooling n° 3 as shown in the figure E.9.
- remove the bearing
- if required, remove the sealing ring from the cover.

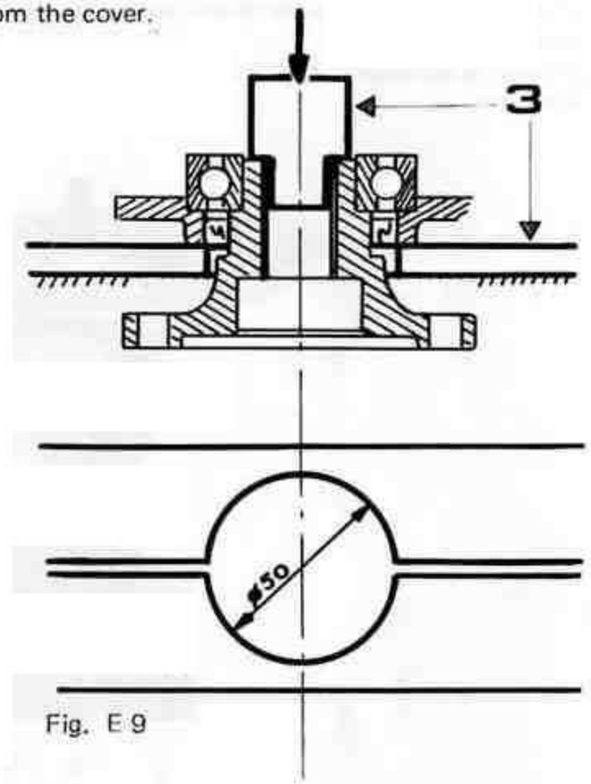


Fig. E 9

E - INVERSEUR

5 – REMONTAGE

5.1 Montage de l'arbre primaire :

a) *assemblage :*
– monter à la presse et à l'aide de l'outillage n° 4 le roulement ARRIERE sur l'arbre primaire. (Fig. E10) et monter le circlips en bout d'arbre.

b) *montage :*
– passer l'arbre par l'ouverture avant du carter.
– positionner ensuite un circlips extérieur neuf sur le roulement.

5.2 Montage du tourteau de sortie :

a) *assemblage :*
– mettre le roulement arrière de l'arbre secondaire et son circlips en place sur le couvercle.
– mettre la bague d'étanchéïté dans le couvercle en la faisant affleurer sur la face extérieure du couvercle.

b) *montage :*
– mettre un joint de couvercle neuf en place sur le couvercle, puis positionner le carter.
– serrer les vis de tenue du couvercle à un couple de 2,5 M/Kg.

5.3 Montage du pignon intermédiaire :

a) *assemblage :*
– monter à chaud, sur l'axe du pignon, la bague intérieure du roulement. Elle doit venir en butée sur la collerette.
– monter le roulement à aiguilles sur le pignon à la presse.
– assembler le pignon et son axe.
– mettre la rondelle puis le circlips. Le pignon doit tourner librement.

b) *montage :*
– monter l'ensemble dans le carter, en tenant l'axe à l'aide de l'outil n° 2 et serrer l'écrou de tenue au couple de 4 M/Kg.

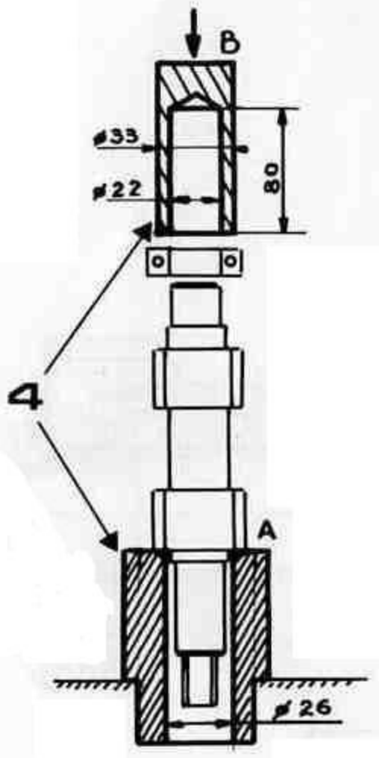


Fig. E 10

E - REVERSING GEAR

5 – REASSEMBLY

5.1 Fitting the primary shaft :

a) *reassembly :*
– using a press as well as tooling n° 4 refit the REAR bearing on the primary shaft (Fig. E10) and fit the circlips at the end of the shaft.

b) *refitting :*
– pass the shaft through the front opening of the housing.
– then place in position on the bearing a new exterior circlips.

5.2 Refitting the output roundel :

a) *reassembly :*
– put back in place the rear bearing on the secondary shaft and its circlips on the rear cover.
– position the sealing ring in the cover flush with the outer surface of the cover.

b) *refitting :*
– position on the cover a new cover gasket, then place it on the housing.
– tighten the cover fixation screws to a torque of 2.5 m.Kg.

5.3 Refitting the Intermediate Pinion :

a) *reassembly :*
– place in position, on the shaft of the pinion, the interior bush of the bearing, after heating. The bush must be fitted up against the flange.
– fit the needle bearing on the pinion using a press.
– assemble the pinion and the shaft.
– place the washer and the circlips. The pinion must revolve freely.

b) *refitting :*
– fit the assembly in the housing, holding the shaft wich the tool n°2 and tighten the securing nut to a torque of 4 m.Kg.

5.4 Montage de l'arbre secondaire :

a) *assemblage :*
- chauffer dans l'huile à 100° les 2 bagues de roulement Nadella X et les 2 rondelles de butée «Y» (Fig. E11).
- monter sur l'arbre :

1° une rondelle côté épaulement en butée contre la rampe hélicoïdale, et une bague de roulement.
2° le bicone.
3° la deuxième rondelle, comme la première, et la deuxième bague de roulement.

b) *montage :*
- dans les trous d'accouplement du tourteau de sortie mettre 2 vis M.8.25.
- positionner l'inverseur verticalement sur un étau en serrant sur ces vis.
- placer dans le carter la cale du pignon de marche ARRIERE et le pignon.
- engager l'arbre secondaire dans le tourteau de sortie.
- monter le pignon de marche AVANT et sa cale côté épaulement vers roulement.
- monter le roulement avant sur l'arbre secondaire après chauffage de ce roulement.

c) *emmancher à la presse le tourteau de sortie :*
- monter à chaud le roulement avant de l'arbre primaire.
- placer la clavette d'entraînement du tourteau d'entrée.
- visser l'écrou et la rondelle de tenue de roulement avant de l'arbre secondaire au couple de 6 M/Kg.

5.5 Montage du flasque :

- positionner la bague d'étanchéïté dans le flasque sur l'alésage de l'arbre primaire
- placer le joint neuf sur le carter.
- monter le flasque en tapant légèrement au maillet sur les bossages.
- visser les 7 vis de fixation au couple de 2,5 M/Kg.

5.6 Montage du tourteau d'entrée :

- emmancher le tourteau de manière à faire prendre un écrou de M.14.
- serrer avec l'écrou en tenant le tourteau avec la clef de presse-étoupe.
- visser la rondelle et l'écrou de tenue de ce tourteau de sortie au couple de 12 M/Kg.

5.4 Refitting the Secondary Shaft :

a) *reassembly :*
- heat in an oil bath at a temperature of 100° C the two Nadella bearing bushes «X» and the two stop washers «Y» (Fig. E11).
- refit on the shaft :

1° one washer shoulder side up against the helicoidal ramp, and one bearing bush.
2° the double cone.
3° the second washer, fitted like the first one, and the second bearing bush.

b) *refitting :*
- place two M.8.25 screws in the coupling holes of the output roundel.
- position the gearbox vertically in a vice and tighten these screws.
- place in the housing the shim of the REVERSE gear pinion and the pinion.
- engage the secondary shaft in the output roundel.
- fit the FORWARD gear pinion and its shim, shoulder side towards the bearing.
- after heating the front bearing, fit it on the secondary shaft.

c) *pressing in position the output roundel :*
- fit the primary shaft front bearing after heating it beforehand.
- refit the drive pin of the Input Roundel.
- tighten the nut and the washer securing the front bearing of the secondary shaft to a torque of 6 m.Kg.

5.5 Refitting the adaptation flange :

- put the sealing ring back in place in the flange in the primary shaft bore.
- fit the flange back in place knocking lightly with a mallet on the ribs.
- tighten the 7 flange fixation screws to a torque of 2.5 m.Kg.

5.6 Refitting the input roundel :

- engage the roundel so as to be able to begin screwing in an M.14 nut.
- screw in the nut while retaining the roundel with the stuffing box wrench.
- tighten the nut and washer securing the roundel to a torque of 12 m.Kg.
- tighten the nut and washer securing the output roundel to a torque of 12 m.Kg.

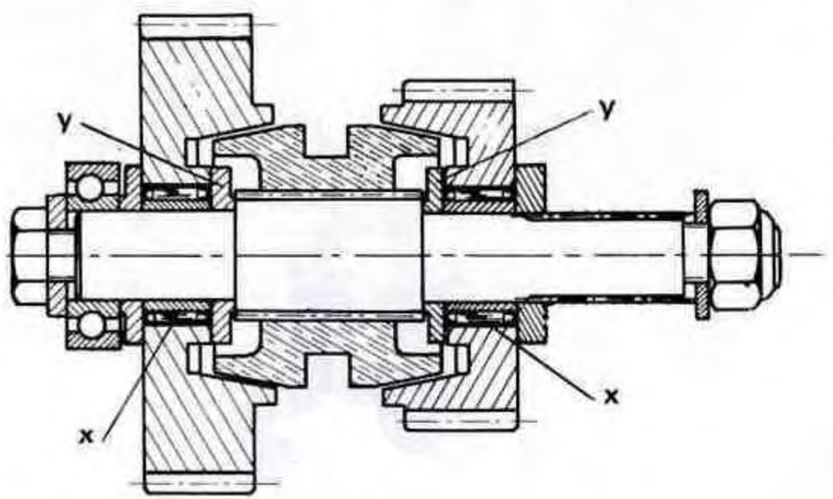


Fig. E 11

E - INVERSEUR

5.7 Montage du système de commande :

a) *assemblage :*
– mettre :
le joint torique sur l'axe de commande.
l'axe dans le flasque.
le levier de commande, puis le goupiller.
le joint torique sur le flasque.
– visser le système de point-mort (dans l'ordre bille/ressort/vis).
– placer le levier de commande en position point-mort.
– visser de 3 tours le système de butée =2 vis sans tête.
– mettre le doigt de commande.

b) *montage*
– placer le levier de commande en position point-mort.
– mettre l'ensemble du système en place en engageant le doigt de commande dans la rainure du bicone.
– visser les 3 vis de tenue du flasque.
– monter le support de commande à distance.
– régler l'inverseur.
– faire le plein de l'inverseur.

5.8 Réglage de l'inverseur :

Pour un fonctionnement correct de l'inverseur, il doit y avoir équivalence de course, point-mort/marche AVANT et point/mort/marche ARRIERE.

a) *réglage de la course*
Il consiste à positionner le bicone mâle par rapport aux cônes femelles lorsque le levier d'embrayage est au point-mort.

– débloquer et dévisser les vis autoserrantes de butée «1» et «2» (Fig. E12) et les vis «3» de fixation du flasque d'embrayage.
– mettre le levier d'embrayage au point-mort.
– orienter le flasque d'embrayage dans un sens ou dans l'autre, pour centrer le levier par rapport aux positions marche AVANT/marche ARRIERE.

– bloquer les vis «3» et contrôler la course du levier. Le débattement maxi du levier au point d'attache du barillet de commande est de 70 mm.

b) *butée marche AVANT :*
– mettre le levier en position marche AVANT, le tourteau de sortie se bloque dans un sens.
– visser la vis de butée «1» jusqu'à obtenir un très léger déplacement du levier de commande.
– remettre le levier au point-mort puis de nouveau en marche AVANT et vérifier que les cônes soient bien embrayés.

c) *butée marche ARRIERE :*
– procéder de la même manière que pour la marche AVANT en utilisant la vis de butée «2».

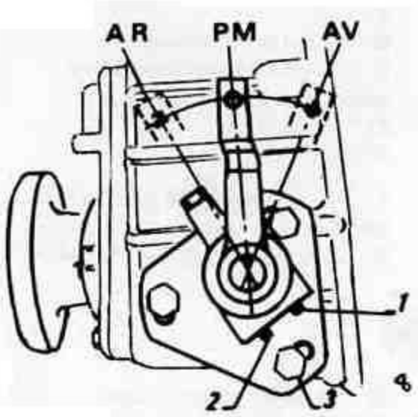


Fig. E 12

E - REVERSING GEAR

5.7 Refitting the control system :

a) *reassembly :*
– place in position :
the 0 ring on the control shaft,
the shaft in the flange,
the control lever and fix it with a split pin,
the 0 ring in the flange.
– screw back in place the neutral point system (according to the order : Ball/spring/screw).
– place the control lever in the neutral point position.
– screw in 3 turns the stop system =2 grub screws.
– put back in place the control finger.

b) *refitting*
– place the control lever in the neutral point position.
– put back in position the control assembly, engaging the control finger in the groove of the double cone.
– tighten the 3 screws holding the flange.
– refit the remote control support.
– adjust the setting of gearbox.
– refill the gearbox.

5.8 Adjusting the setting of the gearbox :

So as to obtain a correct operating of the gearbox, their should be equal travel between the neutral point and the FORWARD gear and between the neutral point and the REVERSE gear.

a) *adjusting the length of travel*
This consists in placing in the right position the male double cone in relationship with both female cones when clutch lever is positioned in neutral.

– untighten and unscrew the selflocking screws of stops «1» and «2» (Fig. E12) and the clutch flange fixation screws «3».
– place the clutch lever in the neutral point position.
– Orientate the clutch flange in one direction or in the other, so as to center the lever in relationship with the FORWARD and REVERSE positions.
– tighten the fixation screws «3» and check the length of travel of the lever. The maximum lenght of movement of the lever at the control linkage attachment point is 70 mm.

b) *FORWARD gear movement stop :*
– bring the lever in FORWARD gear position, the outlet roundel is locked in one direction.
– screw in the stop screw «1» till obtaining a very slight displacement of of the control lever.
– bring the lever back to neutral position and then bring it forward again to the FORWARD gear position, and check that the cones are correctly engaged.

c) *REVERSE gear movement stop :*
– proceed in the same way as outlined above for the FORWARD gear, but using the stop screw «2».

F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT
1 - MOTEUR

CONSTATATIONS	CAUSES	REMEDES
A — Le moteur ne part pas I/ Il y a compression	Arrivée de carburant 1) Pas de carburant	1 — Vérifier le niveau de carburant dans le réservoir
	2) Filtre carburant bouché	2 — Changer la cartouche
	3) Il y a de l'air dans le circuit	3 — Effectuer la purge du circuit
II/ Il n'y a pas de compression	1) Soupapes mal réglées	1 — Régler le jeu des soupapes
	2) Joint de culasse défectueux	2 — Changer le joint de culasse
III/ Le moteur démarre et s'arrête aussitôt	1) Arrivée de carburant défectueuse	1 — Tirer le bouton de surcharge — Purger le circuit
	2) Mauvaise lubrification	2 — Vidanger le moteur et remplir avec de l'huile 10W30
IV/ Le moteur est dur à tourner	1) Voir A III/2	
	2) Temps froid et moteur neuf	2 — Etablir le niveau d'huile moteur avec une huile de qualité 10W. A la 1ère vidange remplacer par une huile 10W30
B — Le moteur ne monte pas en régime au point mort	1) Le levier d'accélération ne va pas à fond	1 — Contrôler la course du levier d'accélérateur
	2) Voir A1/3	
	3) Voir AII/1	
	4) AIII/2	3 — S'assurer que le moteur tourne à 3900 t/mn à vide (position débrayée)
C — Le moteur manque de puissance I/ Fumée noire à l'échappement	1) Filtre à air obstrué	1 — Nettoyer le filtre
	2) Jeu de soupapes mal réglé	2 — Régler les soupapes
	3) Injecteur défectueux	3 — Remplacer l'injecteur
	4) AIII/2	
	5) Trop d'huile dans le carter moteur	5 — Rétablir le niveau d'huile
	6) Hélice défectueuse	6 — Remplacer l'hélice
II/ Pas de fumée à l'échappement	1) Le levier d'accélérateur ne reste pas en position	1 — Resserrer l'écrou du levier
	2) Voir A1/2	
	3) Voir A1/3	
D — Le moteur chauffe	1) Entraînement de pompe à eau cassé	1) Remplacer l'axe de pompe
	2) Canalisations d'eau obstruées	2) Vérifier et nettoyer la prise d'eau (varech, sable etc...), la tuyauterie. En cas d'urgence, permuter les canalisations de pompe de circulation et de pompe de cale
	3) Rotor de pompe usagé	3) Remplacer le rotor
	4) Mauvaise ventilation de la cale	4) Aménager le compartiment moteur
	5) Voir CII/2	

F - POSSIBLE FAULTS

1 - ENGINE

CONSTATATIONS	CAUSES	REMEDIES
A. The engine does not start I/ There is compression	Faulty fuel arrival 1) No fuel 2) Fuel filter clogged 3) Air in the circuit	 1) Check fuel level in the tank 2) Change the cartridge 3) Bleed the circuit
II/ There is no compression	1) Valves poorly adjusted 2) Cylinder head gasket faulty	1) Adjust valve play 2) Change cylinderhead gasket
III/ The engine starts ans stops immediately	1) Fuel arrival faulty 2) Poor lubrication	1) Pull on the overload knob Bleed the circuit 2) Drain the engine and refill with oil 10W30
IV/ The engine turns sluggishly	1) See AIII/2 2) Cold weather and engine not runin	2) Top up oil level with grade 10W Oil. At 1st oil change, replace by 10W30
B. The engine does not gather speed out of gear	1) The throttle lever does not go all the way 2) See AI/3 3) See AII/1 4) AIII/2	1) Check the travel of the throttle lever Check that the engine runs at 3900 RPM under zero load (declutched)
C. The engine lacks power I/ Black exhaust smoke	1) Air filter obstructed 2) Valve play poorly adjusted 3) Faulty injector 4) See AIII/2 5) Too much oil in the crankcase 6) Propeller damaged or wrong	1) Clean the air filter 2) Adjust valve play 3) Replace injector 5) Top up oil level 6) Change the propeller
II/ No exhaust smoke	1) The throttle lever does not remain in position 2) See AI/2 3) See AI/3	1) Retighten the lever nut
D. The engine is overheating	1) Water pump drive broken 2) Water piping blocked 3) Pump impeller worn 4) Poor ventilation of engine compartment 5) See CI/5	1) Replace the pump 2) Check and clean the raw water intake (seaweed, sandetc...) and piping In case if emergency, switch raw water and bilge pump connections 3) Replace the impeller 4) Make or enlarge air intakes

F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

E — Le moteur s'arrête	1) Voir A1/1 2) Voir A1/2 3) Voir CII/1	
F — Le moteur vibre	1) Mauvais alignement du moteur par rapport à l'arbre d'hélice	1) Contrôler l'alignement
	2) Mauvaise fixation	2) Contrôler la fixation des pieds de suspension sur les batis et sur les supports moteur
	3) Arbre d'hélice faussé	3) Changer l'arbre
	4) Hélice endommagée	4) Changer l'hélice
G — Circuit électrique défaillant I/ Le démarreur ne fonctionne pas	1) Batterie déchargée	1) Recharger la batterie
	2) Bornes desserrées ou oxydées	2) Resserrer les bornes, nettoyer
	3) Charbons usagés	3) Changer les charbons
	4) Oxydation des contacts du robinet de batterie ou du bouton démarreur	4) Remplacer
	5) Solénoïd défectueux	5) Changer le solénoïd
II/ Le démarreur tourne mais le pignon n'enclenche pas	1 — Oxydation de la rampe hélicoïdale	1) Nettoyer et graisser la rampe hélicoïdale
	2 — Voir G1/5	
III/ L'alternateur ne charge pas	1) Courroie d'entraînement de l'alternateur détendue ou cassée	1) Retendre ou remplacer la courroie
	2) Bornes desserrées	2) Resserrer les bornes
	3) Charbons usagés	3) Changer les charbons
	4) Régulateur hors service	4) Changer le régulateur

2 - INVERSEUR

A — Patinage de l'inverseur Le moteur monte en régime et n'entraîne pas l'arbre d'hélice	Avant tout vérifier : a) Le serrage du presse-étoupe de ligne d'arbre b) Le grippage éventuel de l'arbre porte-hélice	a) Réglage du presse-étoupe pour permettre la rotation à la main. b) Dépose et remise en état de l'arbre porte-hélice. Remplacement du coussinet caoutchouc.
	1) Tourteau de ligne d'arbre non serré	1) Resserrer le tourteau de ligne d'arbre
	2) Pas d'huile dans l'inverseur	2) Contrôle général de l'inverseur.
	3) Usure ou début de grippage des cônes mâles et femelles	3) Remplacer les cônes
	4) Mauvais réglage des butées de marche avant ou de marche arrière	4) Régler l'inverseur

F - POSSIBLE FAULTS

E. The engine stops	1) See AI/1 2) See AI/2 3) See CII/1	
F. The engine vibrates	1) Poor engine alignment with propshaft 2) Poor engine foundation 3) Propeller shaft bent 4) Propeller damaged	1) Check the alignment 2) Check engine mountings and foundation 3) Change shaft 4) Change propeller
G. Electricals I/ The starter does not work	1) Flat battery 2) Terminals unscrewed or corroded 3) Carbons worn 4) Cut off switch or starter button 5) Faulty solenoid	1) Recharhe battery 2) Retighten or clean terminals 3) Change carbons 4) Change 5) Change the solenoid
II/ The starter works but the pinion does not engage	1) Feed screw corroded 2) See GI/5	Clean and grease feed screw
III/ Alternator not charging	1) Alternator drive belt is loose or broken 2) Terminals unscrewed 3) Carbons worn 4) Regulator unserviceable	1) Retighten or replace the belt 2) Retighten terminals 3) Replace carbons 4) Replace regulator

2 - REVERSING GEAR

A – Reverser slippage The engine speed rises and does not drive the propeller shaft.	Before anything else check that a) The shafline stuffing box (packing gland) is tight b) The propeller turns freely	a) Stuffing box adjustment to permit manual rotation and longitudinal displacement b) Removal and reconditioning of the support shaft Replacement of the rubber bearing liner
	1) The shafting boos is not tighten 2) No oil in the reverse 3) Wear or begining of seizing of both male and femate cones 4) Poor adjustment of the forward or reverse gear stop	1) Tight the shafting boss 2) General reverser control 3) Replace the cones 4) Adjust the reverser

F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

B — Marche arrière correcte Pas de marche avant	1) Course insuffisante des câbles de commande ou du levier d'embrayage 2) Rupture des pignons de marche AV 3) Mauvais réglage de la butée de marche avant	1) Contrôler la course du câble Régler l'inverseur 2) Remplacer les pignons. 3) Régler l'inverseur
C — Marche avant correcte Pas de marche arrière	1) Voir B1 2) Rupture des pignons de marche AR 3) Mauvais réglage de butée marche AR	2) Remplacer les pignons 3) Régler l'inverseur
D — L'arbre d'hélice tourne dans un sens ou dans l'autre mais le bateau n'avance pas	Plus d'hélice	Remplacer l'hélice
E — Pas de marche AV ni de marche AR malgré le fonctionnement normal du levier de commande.	1) Voir A1, B1	
F — Dureté constatée dans les manœuvres de marche AR ou AV	Vérifier A a) et b) 1) Mauvais réglage du verrou de point mort 2) Grippage de l'axe de commande 3) Voir A1	1) Desserrer la vis de réglage 2) Toiler ou remplacer
G — Claquement sec et continu à l'embrayage	Ecrasement du croisillon de l'accouplement moteur-inverseur	Déposer l'inverseur et remplacer le croisillon ou l'accouplement complet suivant état
H — Fuite d'huile par le reniflard	Excès d'huile	Rétablir le niveau
I — Fuite d'huile	1) Bouchon de reniflard bouché 2) Joints défectueux	1) Changer le bouchon 2) Vérifier et changer les joints.

F - POSSIBLE FAULTS

B — Reverser motion correct. No forward motion	1) Insufficient travel of control cables or clutch lever 2) Failure of forward motion pinions 3) Poor adjustment of the forward gear stop	1) Control the travels. Adjust the reverser 2) Replace the pinions 3) Adjust the reverser
C — Correct motion. No reverse motion	1) See B1 B1 2) Failure of reserver motion pinions 3) Poor adjustment of rear gear stop	2) Replace the pinions 3) Adjust the reverser
D — The propeller shaft rotates in one direction or in the other but the ship does not advance	No more propeller	Replace the propeller
E — No forward nor reverse motion despite normal operation of the control lever	1) See A1, B1	
F — Hardness noted in front and rear motion	See A a) and b) 1) Poor adjustment of the neutral lock 2) Seizing of the control shaft	1) Loosen the adjustment screw 2) Line with cloth or replace
G — Dry continous rattling at the clutch	Crushing of the engine reverser coupling spider	Remove the reverser and replace the spider or complete coupling, depending on the condition
H — Oil leakage through the breather located on the upper inspection door	Oil excess	Top up to proper level
I — Oil leakage	1) Breather plug clogged 2) Defective seals	1) Unclog the plug 2) Check the seals and gaskets

TABLE DES MATIÈRES

		Page
A —	GENERALITES	3
1 —	Désignation des éléments	3
2 —	Identification	4
3 —	Caractéristiques	5
4 —	Couples de serrage	6
5 —	Dimensions totales	7
6 —	Circuit eau	8
7 —	Circuit carburant	9
8 —	Circuit électrique	10
B —	MOTEUR	11
1 —	Dépose du groupe	11
2 —	Repose du groupe	11
3 —	Démontage du moteur	12
	3.1 — Culasse	12
	3.2 — Poulie avant	16
	3.3 — Pieds	16
	3.4 — Carter de distribution	16
	3.5 — Régulateur	16
	3.6 — Volant	17
	3.7 — Plaque inférieure	17
	3.8 — Piston cylindre	17
	3.9 — Vile brequin	18
	3.10— Basculeurs	18
	3.11— Tableau 2	19
4 —	Remontage du moteur	20
	4.1 — Vilebrequin	20
	4.2 — Piston/bielle	20
	4.3 — Volant	21
	4.4 — Régulateur	22
	4.5 — Carter de distribution	23
	4.6 — Plaque inférieure	23
	4.7 — Contrôle espace neutre	23
	4.8 — Pieds	24
	4.9 — Poulie avant	24
5 —	Pompe à eau	25
	5.1 — Fonctionnement	25
	— pompe de circulation	25
	— pompe de cale	25
	5.2 — Dépose	25
	5.3 — Repose	25
	5.4 — Démontage	26
	5.5 — Remontage	27
C —	EQUIPEMENT ELECTRIQUE	28
1 —	Démarreur	28
2 —	Alternateur	30

INDICE

		Page
A —	GENERAL	3
1 —	Naming the parts	3
2 —	Identification	4
3 —	Specifications	5
4 —	Tightening torques	6
5 —	Overall dimensions	7
6 —	Water circuit	8
7 —	Fuel circuit	9
8 —	Electric circuit	10
B —	ENGINE	11
1 —	Taking out the unit	11
2 —	Replacing the unit	11
3 —	Dismantling the engine	12
3 —		
	3.1 — Cylinder head	12
	3.2 — Front Pulley	16
	3.3 — Legs	16
	3.4 — Timing system cover	16
	3.5 — Governor	16
	3.6 — Flywheel	17
	3.7 — Lower plate	17
	3.8 — Piston-cylinder	17
	3.9 — Crankshaft	18
	3.10— Swingers	18
	3.11— Chart 2	19
4 —	Reassembly of engine	20
	4.1 — Crankshaft	20
	4.2 — Piston-conrod	20
	4.3 — Flywheel	21
	4.4 — Governor	22
	4.5 — Timing system cover	23
	4.6 — Lower plate	23
	4.7 — Checking the neutral space	24
	4.8 — Legs	24
	4.9 — Front Pulley	24
5 —	Water pump	25
	5.1 — How it works	25
	— cooling circuit pump	25
	— bilge pump	25
	5.2 — Removing	25
	5.3 — Refitting	25
	5.4 — Dismantling	26
	5.5 — Reassembly	27
C —	ELECTRICAL EQUIPMENT	28
1 —	Starter	28
2 —	AC generator	30

TABLE DES MATIÈRES

		Page
D —	INJECTION	32
1 —	Pompe à injection	32
2 —	Injecteur	33
3 —	Réglage de la pompe et du régime	34
E —	INVERSEUR	36
1 —	Principes de fonctionnement	36
2 —	Dépose	37
3 —	Repose	37
4 —	Démontage	38
4.1 —	Système à commande	38
4.2 —	Extraction du tourteau d'entrée	38
4.3 —	Extraction du flasque d'adaptation	39
4.4 —	Arbre secondaire	39
4.5 —	Pignon intermédiaire	40
4.6 —	Arbre primaire	40
4.7 —	Tourteau de sortie	40
5 —	Remontage	41
5.1 —	Arbre primaire	41
5.2 —	Tourteau de sortie	41
5.3 —	Pignon intermédiaire	41
5.4 —	Arbre secondaire	42
5.5 —	Flasque	42
5.6 —	Tourteau d'entrée	42
5.7 —	Système à commande	43
5.8 —	Réglage	43
F —	ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT	44
1 —	Moteur	44
2 —	Inverseur	46

INDICE

		Page
D —	INJECTION	32
1 —	Injection pump	32
2 —	Injector	33
3 —	Timing the injection pump and setting of engine speed	34
E —	FORWARD AND REVERSE GEARBOX	36
1 —	How it works	36
2 —	Taking out	37
3 —	Refitting	37
4 —	Dismantling	38
4.1 —	Control system	38
4.2 —	Input roundel	38
4.3 —	Adaptation flarge	39
4.4 —	Secondary shaft	39
4.5 —	Intermediate pinion	40
4.6 —	Primary shaft	40
4.7 —	Output coupling flarge	40
5 —	Reassembly	41
5.1 —	Primary shaft	41
5.2 —	Output roundel	41
5.3 —	Intermediate pinion	41
5.4 —	Secondary shaft	42
5.5 —	Adaptation flarge	42
5.6 —	Input roundel	42
5.7 —	Control system	43
5.8 —	Adjusting the setting	43
F —	POSSIBLE FAULTS	44
1 —	Engine	44
2 —	Inverseur	46

M 01

Kurbelgehäuse
Crankcase
Carter moteur
Caja cigueñal
Basamento motore

HATZ E673
Renault RC8D
BMW D7

Tafel Nr.
Tabl. No.
Tavola N.

03

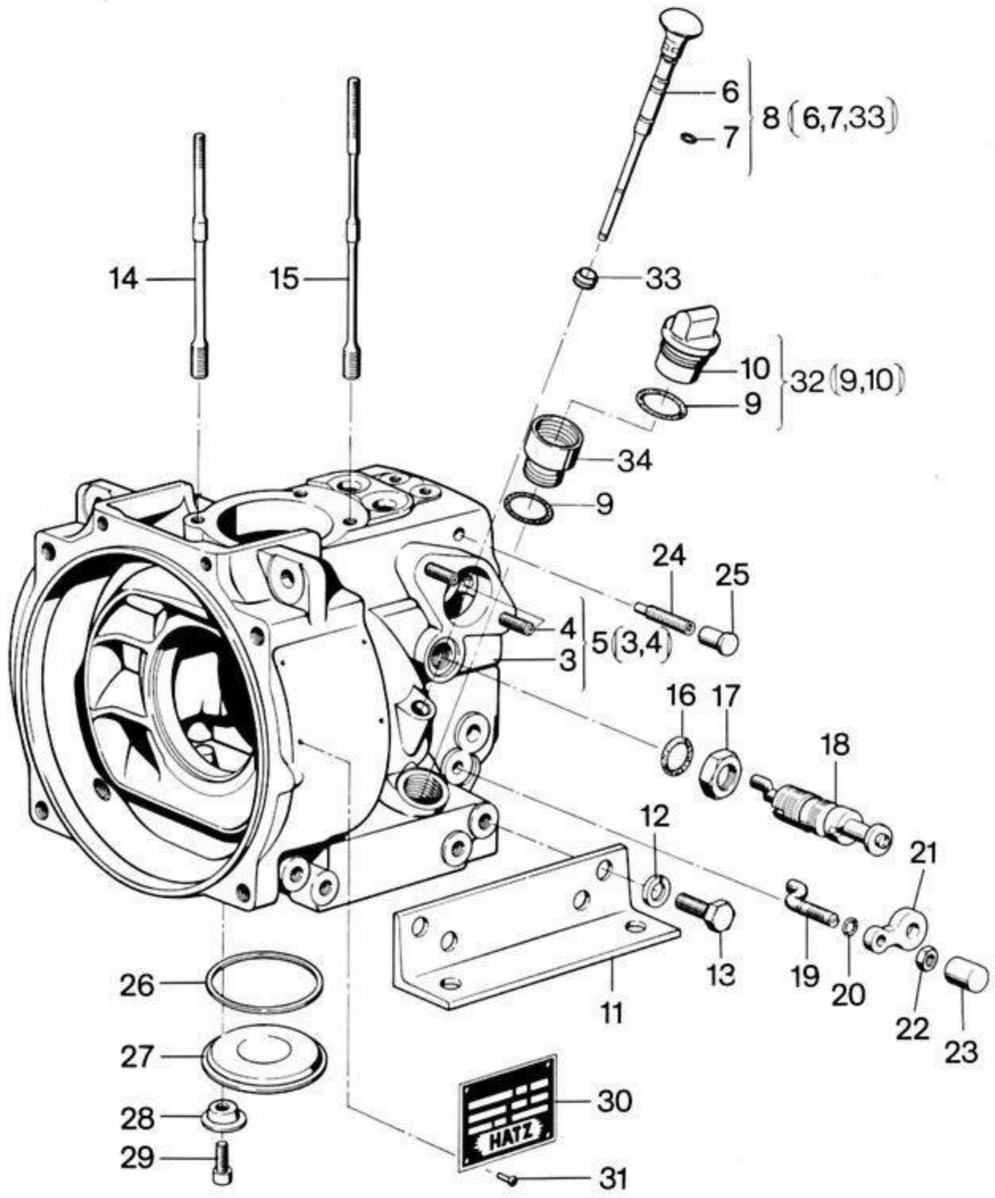


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes	
1	- - - - - - -	-	-			
2	- - - - - - -	-	-			
3	- - - - - - -	-	-			
4	50037300	2	2		M 8 X 18	DIN 835-10.9
5	00912800	1	1			
6	- - - - - - -	-	-			
7	40022000	2	2	D2	5 X 2	
8	00308802	1	1			
9	50153800	2	2	D1	23 X 3	
10	- - - - - - -	-	-			
11	03062100	2	2			
12	50002900	8	8		10	DIN 128
13	50029200	8	8		M 10 X 25	DIN 933-8.8
14	03207701	2	2			
15	03207600	2	2			
16	40022800	1	1	D1	15 X 3,2	
17	50024600	1	1		M 20 X 1,5	DIN 936-17H
18	00362400	1	1			
19	03060403	1	1			
20	40021700	1	1	D1	4,47 X 1,78	
21	03104901	1	1			
22	50022900	1	1		M 8	DIN 934-8
23	03205800	1	1			
24	50062100	1	1		M 8 X 25	DIN 915 TU. FLEC
25	40039701	1	1			
26	40023800	1	1	D1	74 X 3	
27	03205602	1	1			
28	03206200	4	4			
29	50050400	4	4		M 6 X 8	DIN 6912-8.8
30	03225504	1	1			
31	40002500	4	4		2,4 X 6	
32	00632101	1	1	W1		
33	50324400	1	1			
34	03658400	1	1			

M 01

Drehzahlverstellung
Speed control
Reglage régime
Ajuste de revoluciones
Regolatore di giri

Tafel Nr.
Tabl. No.
Tavola N.

04

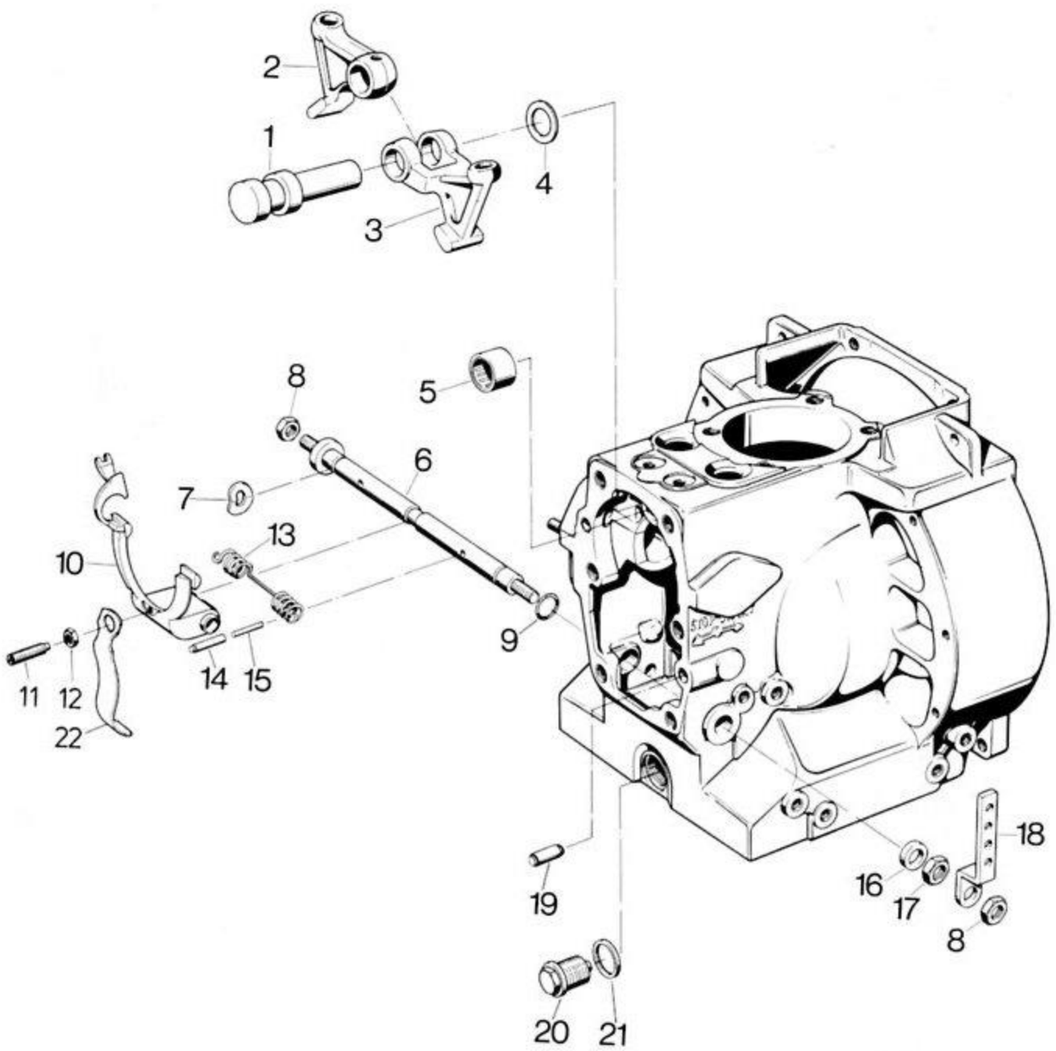


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes	
1	03059700	1	1			
2	03063401	1	1			
3	03063301	1	1			
4	03169800	1	1		0,50 mm	
5	40036800	1	1			
6	00427303	1	1			
7	50003600	1	1		B 12	DIN 137
8	50023500	2	2		M 10	DIN 934-8
9	40022300	2	2	D2	8 X 2	
10	00308704	1	1			
11	50004200	1	1		M 6 X 20	DIN 915-45 H
12	50144400	1	1		M 6	DIN 934-8 A3C
13	03206500	1	1		2,0 mm ∅ ...1800 min^{-1}	
13	04007200	1	1		2,4 mm ∅ >1800...2300 min^{-1}	
13	03205704	1	1		2,7 mm ∅ >2300 min^{-1}	
13	03444201	1	1		2,6 mm ∅ 3000 min^{-1}	Gen.-set
13	03205704	1	1		2,7 mm ∅ 3600 min^{-1}	Gen.-set
14	50034900	2	2		5 X 36	DIN 1481
15	50034300	2	2		3 X 36	DIN 1481
16	03146201	1	1			
17	03206100	1	1			
18	03206000	1	1			
19	03169300	2	2			
19	50058600	1	1		„LS“ 8 M 6 X 50	DIN 7-9 S20K
20	03169103	1	1	W1	R 1/2	
21	50001500	1	1	W7,D1	A 21 X 26	DIN 7603-Cu
22	04065500	1	1		3000 min^{-1} / 3600 min^{-1}	Gen.-set

M 02

Kurbelwelle
Crankshaft
Vilebrequin
Cigueñal
Albero a gomito

Tafel Nr.
Tabl. No.
Tavola N.

05

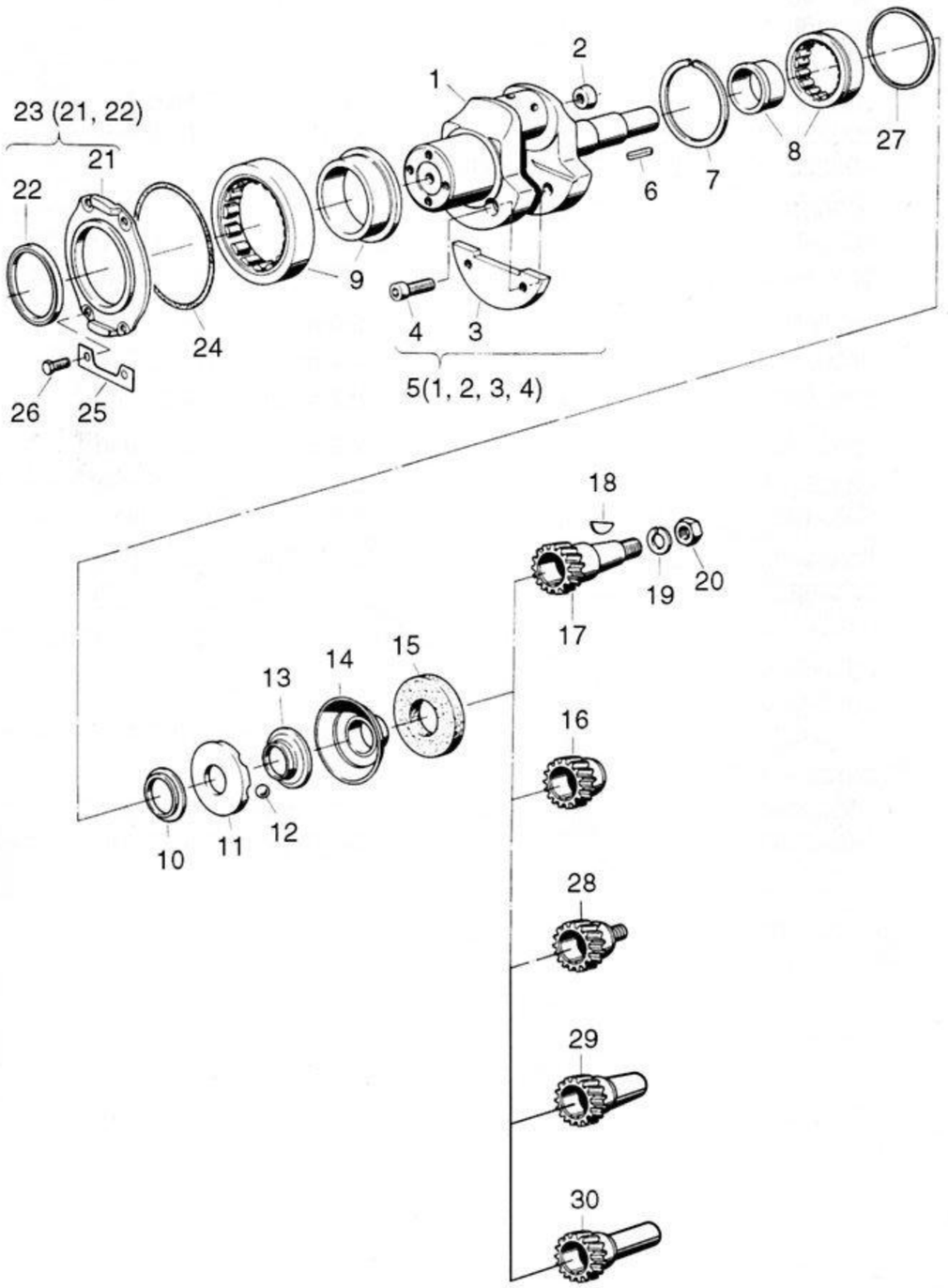


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes
1	- - - - - - -	-	-		
2	03195000	1	1		
3	03060901	2	2		
4	50051800	4	4		M 8 X 18 DIN 912-8.8
5	00361202	1	1		
6	50011100	1	1		A 6 X 4 X 28 DIN 6885
7	50036200	1	1		Sp 72 DIN 5417
8	50047700	1	1		
9	50047100	1	1		
10	03206600	1	1		
11	03006602	1	1		
12	50010000	4	4		
13	03170002	1	1		
14	00742000	1	1		
14	01213200	1	1		Gen.
15	03004501	1	1		
16	03064801	1	1		LN/LNF/LS/RN/RNF/LHK/RHK/L3N
17	03064901	1	1		LK/LKF/RK/RKF
18	50017900	1	1		6 X 7,5 DIN 6888
19	50003200	1	1		16 DIN 128
20	50024500	1	1		M 16 X 1,5 DIN 936-17 H
21	- - - - - - -	-	-		
22	40034200	1	1	D1	60 X 75 X 8/9
23	00563001	1	1		
24	50154000	1	1	D1	110 X 3
25	03205901	2	2		
26	50025500	4	4		M 6 X 12 DIN 933-8.8
27	03380400	0...1	0...1		0,10 mm
27	03380500	0...1	0...1		0,20 mm
27	03380600	0...1	0...1		0,30 mm
27	03380700	0...1	0...1		0,40 mm
27	03380800	0...1	0...1		0,50 mm
28	03945800	1	1		LR
29	05021900	-	1		L36, R36 „Italia“ Nr. 6
30	05048700	-	1		R47 3/4 SAE A Nr. 7

M04 Nockenwelle / Camshaft / Arbre à cames / Arbol de levas / Albero a camme

M11 Steuerdeckel / Timing cover / Couvercle distr. / Tapa de mando / Coperchio distribuzione

Tafel Nr. / Tabl. No. / Tavola N. **06**

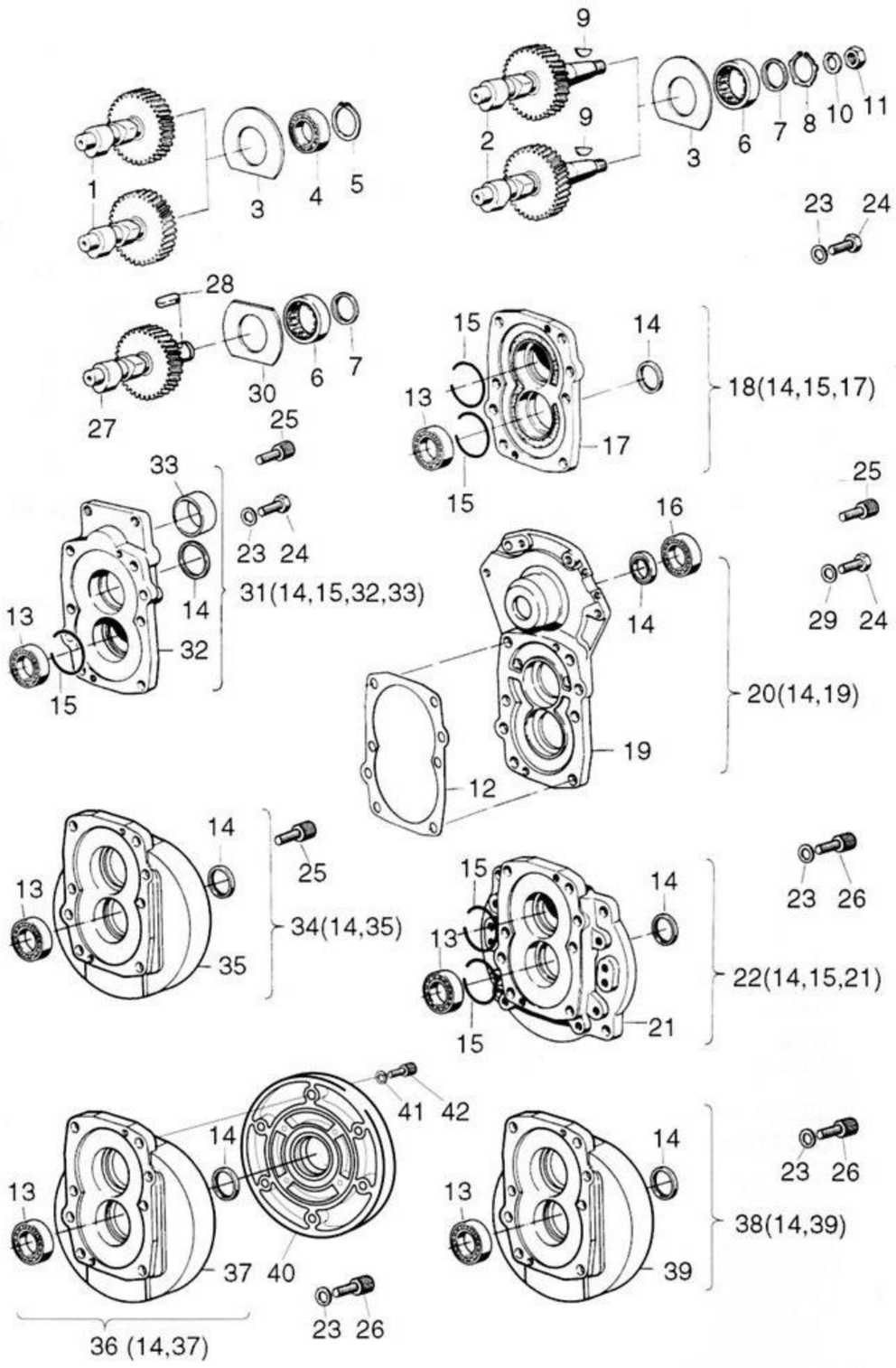


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes
1	03405901	1	1		LK/LKF/LR/L36
1	03405601	1	1		RK/RKF/R36/R47
2	03430000	1	1		LN/LNF/LHK/L3N
2	03405800	1	1		RN/RNF/RHK
3	03209300	1	1		
4	50012900	1	1		LK/LKF/RK/RKF/LR
5	50020900	1	1		LR/LKF/RK/RKF 30 X 1,5 X DIN 471
6	50062200	1	1		LN/LNF/RN/RNF/LS/LHK/RHK
7	03278000	1	1		LN/LNF/RN/RNF/LS/LHK/RHK
8	40037900	1	1		LN/LNF/RN/RNF/LHK/RHK
9	50017900	1	1		6 X 7,5 DIN 6888
10	50003200	1	1		16 DIN 128
11	50024500	1	1		M 16 X 1,5 DIN 936-17H
12	03209202	1	1	D1	
13	50012900	1	1		
14	40033700	1	1	D1	30 X 47 X 8
15	03612400	2	2		LK/LN/RK/RN/LKF/LNF/RKF/RNF
15	03612400	1	1		LHK/RHK
16	50321200	1	1		LS
17	- - - - - - -	-	-		
18	00362110	1	1		LK/LN/RK/RN
19	- - - - - - -	-	-		
20	01236800	1	1		LS
21	- - - - - - -	-	-		
22	00362210	1	1		LKF/LNF/RKF/RNF
23	50001000	5	5	D5	A 10 X 16 DIN 7603-Cu
24	50029200	6	6		LK/LN/RK/RN M 10 X 25 DIN 933-8.8
24	50029200	2	2		LS M 10 X 25 DIN 933-8.8
24	50029200	4	4		LHK/RHK M 10 X 25 DIN 933-8.8
25	50053800	2	2		LHK/RHK M 10 X 25 DIN 912-8.8
25	50053800	4	4		LS M 10 X 25 DIN 912-8.8
25	50053800	6	6		LR M 10 X 25 DIN 912-8.8
26	50054100	6	6		LKF/LNF/RKF/RNF/L36/R36/L3N M10 X 30 DIN 912-8.8
27	03912900	1	1		LS
28	50321400	1	1		6 X 6 X 14 DIN 6885

M04 Nockenwelle / Camshaft / Arbre à cames / Arbol de levas / Albero a camme

M11 Steuerdeckel / Timing cover / Couvercle distr. / Tapa de mando / Coperchio distribuzione

Tafel Nr. / Tabl. No. / Tavola N. **06**

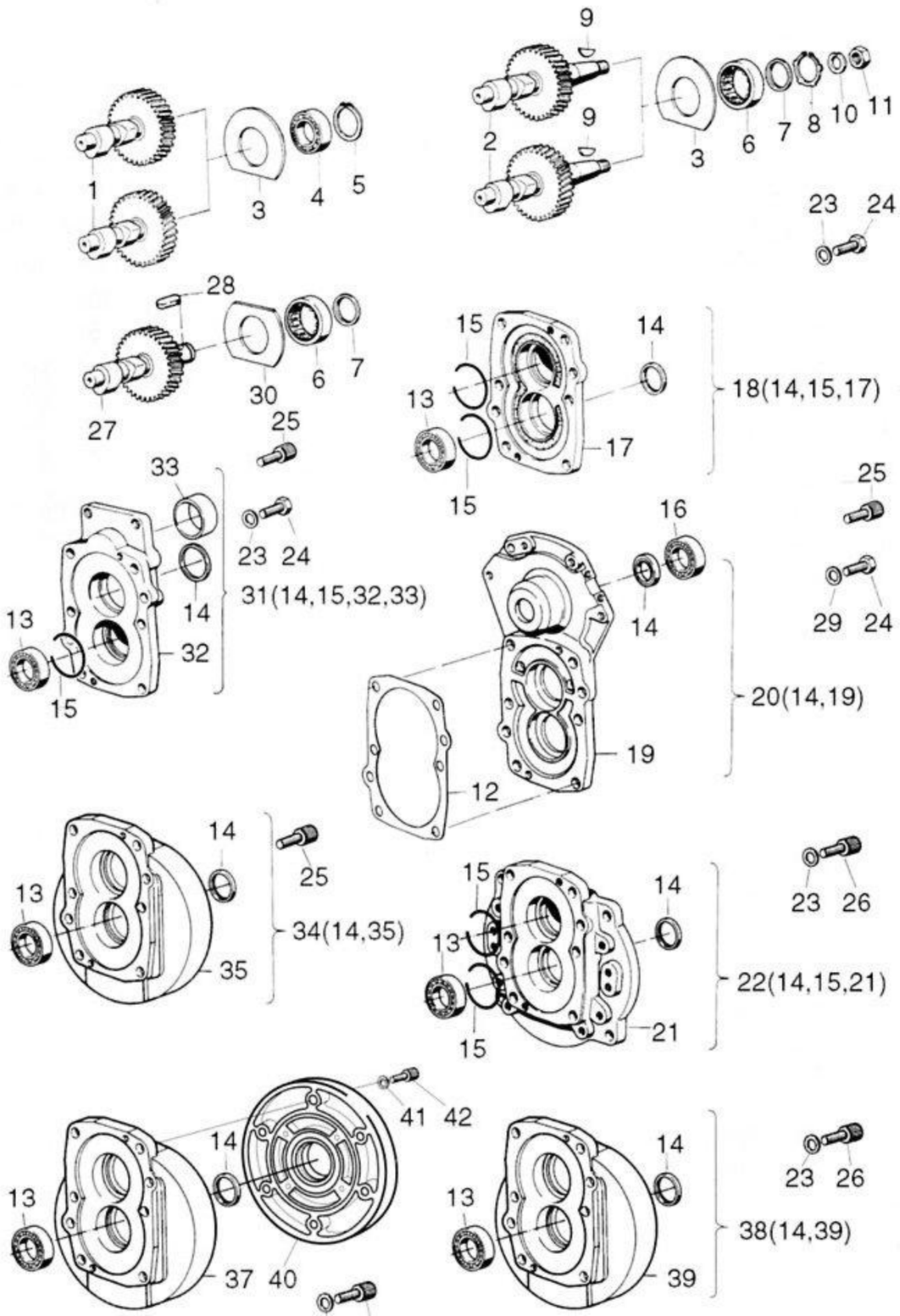


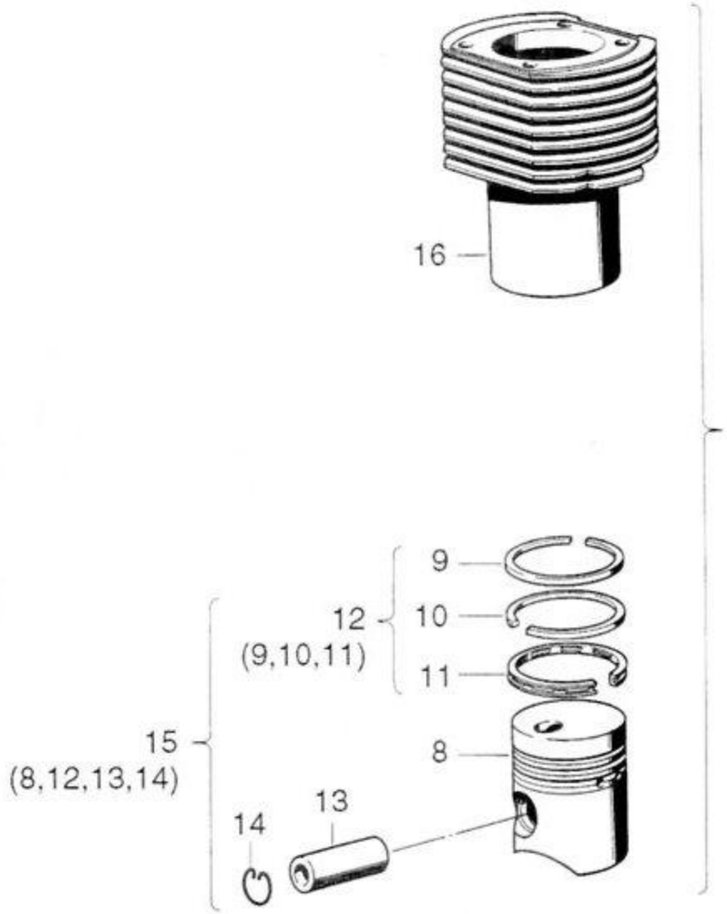
Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes	
29	50001000	4	4	D5	A 10 X 16	DIN 7603-Cu
30	03939800	1	1		LS	
31	00362310	1	1		LHK/RHK	
32	- - - - - - -	-	-			
33	40032900	1	1		LHK/RHK	
34	01168200	1	1		LR	
35	- - - - - - -	-	-			
36	01474900	-	1		L36/R36/R47	
37	- - - - - - -	-	-			
38	01503000	-	1		L3N	
39	- - - - - - -	-	-			
40	05049600	-	1		R47	
41	50208500	-	6		8	DIN 128-A3C
42	50052000	-	6		M 8 x 20	DIN 6912-8.8

Kolben, Pleuel
Piston, conrod
M 05 Piston, bielle
Embolo, biela
Pistone, biella

Zylinder
Cylinder
M 06 Cylindre
Cilindro
Cilindro

Tafel Nr.
Tabl. No.
Tavola N.

07



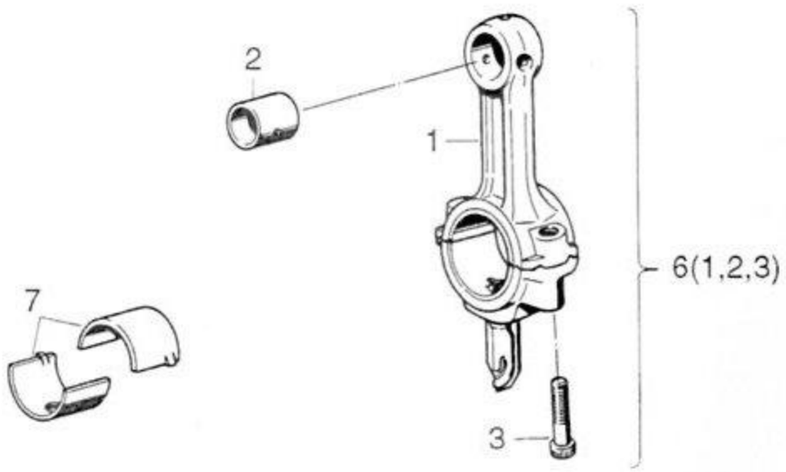


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes
1	- - - - - - -	-	-		
2	03206901	1	1		
3	03393700	2	2		
4	- - - - - - -	-	-		
5	- - - - - - -	-	-		
6	00361301	1	1		
7	03206700	1	1		
7	03206800	1	1		- 0,5 mm
8	- - - - - - -	-	-		
9	- - - - - - -	-	-		
10	- - - - - - -	-	-		
11	- - - - - - -	-	-		
12	00904300	1	1		
12	01234000	1	1		+ 0,5 mm
12	00904400	1	1		+ 1,0 mm
13	50107500	1	1		
14	50381210	2	2		A 25 X 1,2 DIN 73130
15	00904103	1	1		
15	01233903	1	1		+ 0,5 mm
15	00909303	1	1		+ 1,0 mm
16	- - - - - - -	-	-		
17	00912700	1	1		

M07

Zylinderkopf
Cylinder head
Culasse
Culata
Testa

Tafel Nr.
Tabl. No.
Tavola N.

08

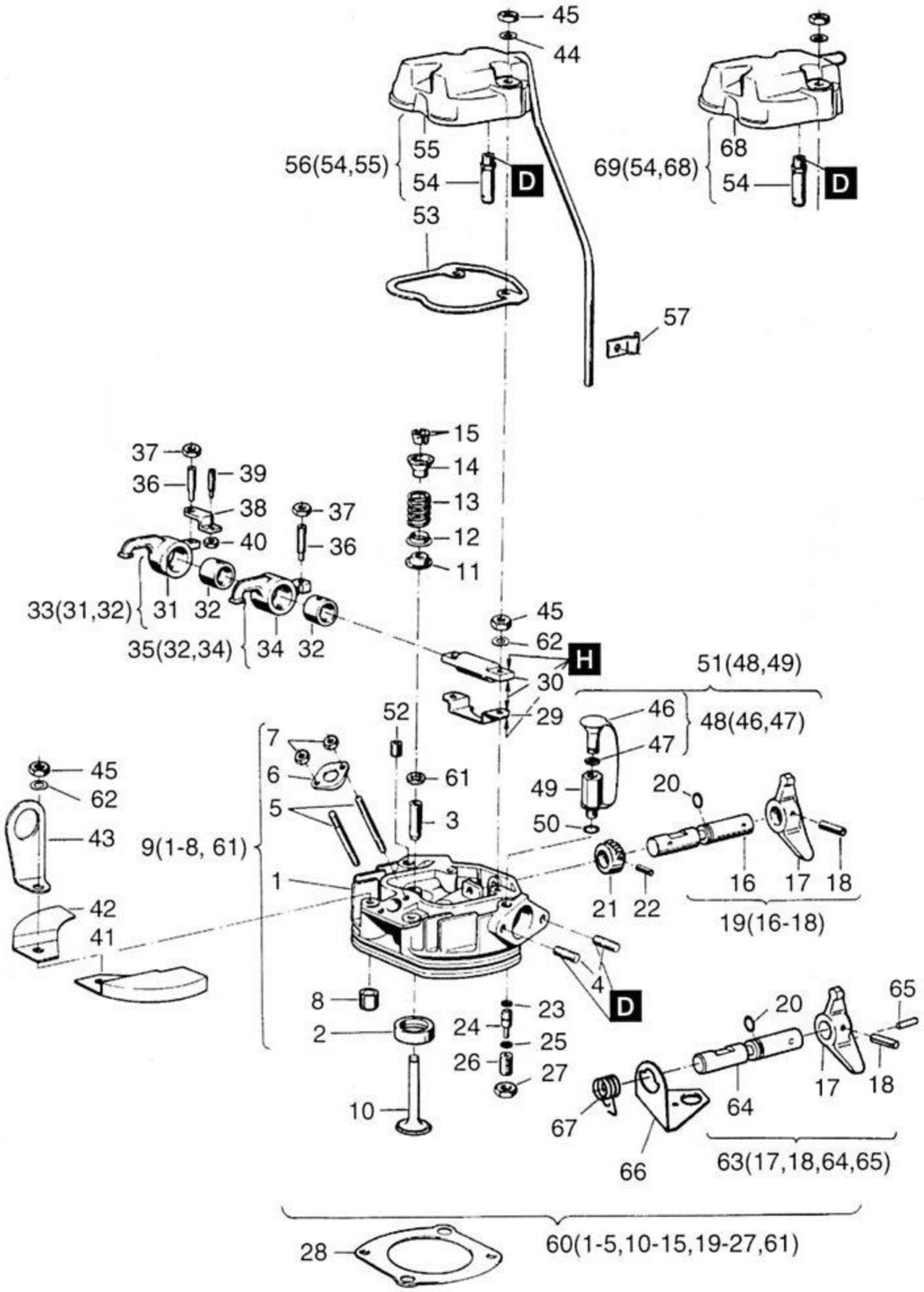


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes	
1	- - - - - - -	-	-			
2	- - - - - - -	-	-			
3	03208210	2	2			
4	50037200	4	4		M 8 X 15	DIN 835-10.9
5	50111000	2	2		M 6 X 55	DIN 835-8.8
6	03447300	1	1			
7	50144400	2	2		M 6	DIN 934-8 A3C
8	50035700	2	2		11 X 12	DIN 7346
9	00740121	1	1			
10	03569820	2	2			
11	03208001	2	2			
12	03208400	2	2			
13	03208100	2	2			
14	03060501	2	2			
15	03171910	2	2			
16	- - - - - - -	-	-			
17	03173401	1	1			
18	50034600	1	1		4 X 18	DIN 1481
19	00746800	1	1			
20	50154300	1	1	d1		
21	03570600	1	1		LS/RHK/LHK/LNF/LKF/LN/LK/ RNF/RKF/RN/RK	
22	50034100	1	1		3 X 16	DIN 1481
23	50154200	1	1	d1	5 X 1	
24	03063800	1	1			
25	50042600	10	10		A 8	DIN 2093
26	03061100	1	1			
27	50023800	1	1		BM10	DIN 439-6
28	03770300	0...1	0...1		0,30 mm	
28	03581800	0...1	0...1	d1	0,40 mm	
28	03581900	0...1	0...1		0,50 mm	
28	03582000	0...1	0...1	d1	0,60 mm	
28	03582100	0...1	0...1		0,70 mm	
28	03582200	0...1	0...1		0,80 mm	
29	03092500	1	1			
30	03061501	1	1			
31	- - - - - - -	-	-			

M07

Zylinderkopf
Cylinder head
Culasse
Culata
Testa

Tafel Nr.
Tabl. No.
Tavola N.

08

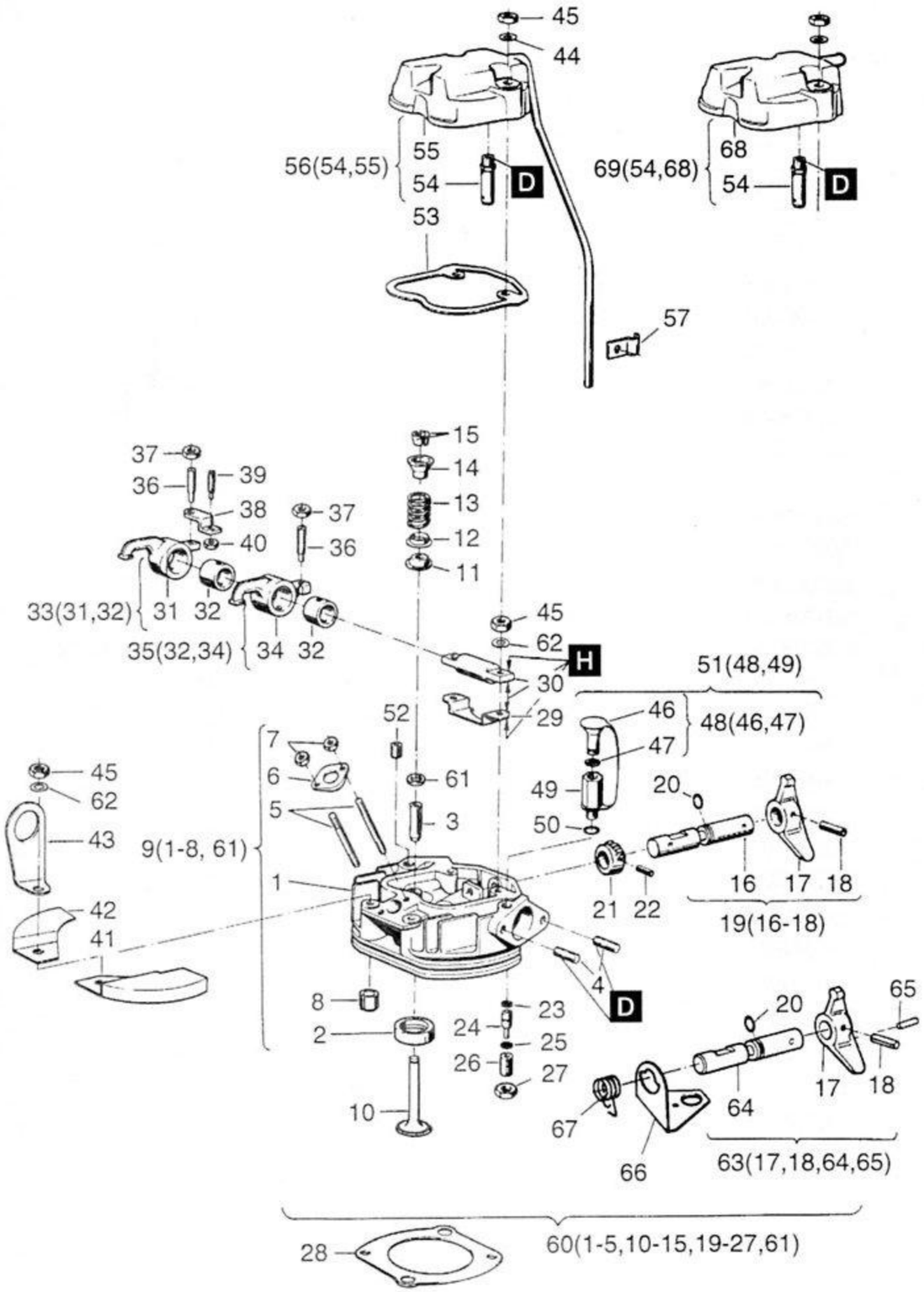


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes	
32	03430100	2	2			
33	00614201	1	1			
34	- - - - - - -	-	-			
35	00614301	1	1			
36	03003700	2	2			
37	03173100	2	2	W2		
38	03060002	1	1			
39	03022001	1	1			
40	50144400	1	1	P2	M 6	DIN 934-8 A3C
41	03066401	1	1			
42	03066501	1	1			
43	03457800	1	1			
44	50003500	2	2	W2	B 8	DIN 137
45	50023400	6	6	P4/W2	M 8 X 1	DIN 934-12
46	- - - - - - -	-	-			
47	40081700	2	2	d2	12 X 2	
48	00736300	1	1	P1		
49	- - - - - - -	-	-			
50	50001100	1	1	d1	A 12 X 15,5	DIN 7603-Cu
51	00361801	1	1			
52	50043700	1	1		M 12 X 1,5	DIN 906
53	03208902	1	1	W3,d1		
54	00362004	1	1			
55	- - - - - - -	-	-			
56	00313802	1	1			
57	03091500	1	1			
58	- - - - - - -	-	-			
59	50051300	1	1		M 8 X 10	DIN 912-8.8
60	00907601	1	1			
61	03753800	2	2			
62	03766300	4	4	P4		
63	01168400	1	1		LR/L36/R36/L3N/R47	
64	- - - - - - -	-	-			
65	50348600	1	1		3 X 26	DIN 1481
66	03944801	1	1		LR/L36/R36/L3N/R47	
67	03944700	1	1		LR/L36/R36/L3N/R47	
68	- - - - - - -	-	-			
69	01442811	1	1			

M 09 Stoßstange / Pushrod / Tige de culbuteur / Varilla de balancin / Asta bilancieri

M 14 Einspritzausrüstung / Injection equipment / Equipment d'injection / Equipo de inyección / Equipaggiamento iniezione

Tafel Nr. / Tabl. No. / Tavola N.

09

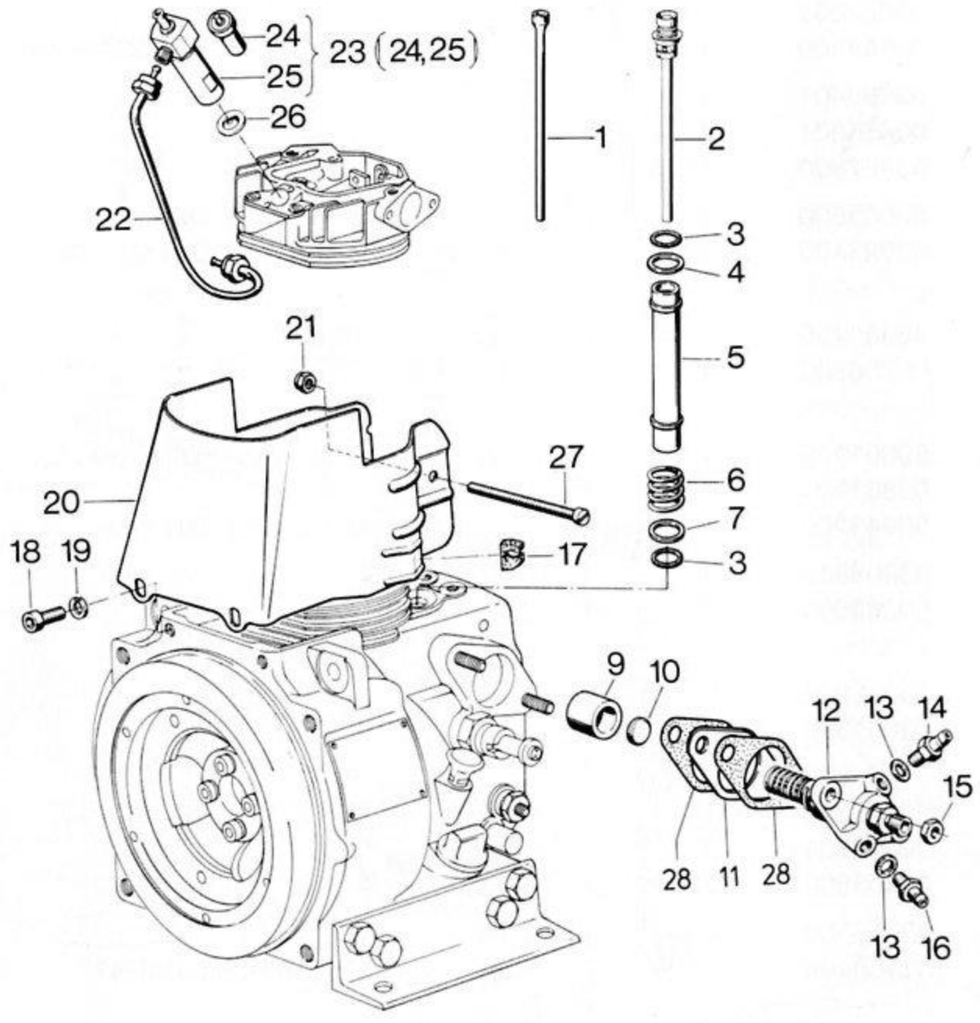


Fig.-No.	HATZ Ident-No.	Stück Qty. E 573	Stück Qty. E 673	P / W d / D	Bemerkungen Notes	
1	03063901	1	1			
2	00902600	1	1			
3	50288000	4	4	d4	17 X 3	
4	03209101	2	2			
5	03209002	2	2			
6	03185100	2	2			
7	03209101	2	2			
8	- - - - - - -	-	-			
9	03064000	1	1			
10	03062600	1	1			
11	03209500	0...1	0...1		0,15 mm	
11	03209700	0...1	0...1		0,30 mm	
11	04102400	0...1	0...1		0,60 mm	
11	04102800	0...1	0...1		0,65 mm	
11	04102500	0...1	0...1		0,90 mm	
12	40080201	1	1			
13	50001100	2	2	D2	A 12 X 15,5	DIN 7603-Cu
14	00671001	1	1			
15	50022900	2	2		M 8	DIN 934-8
16	03485000	1	1			
17	03150900	1	1			
18	50051600	2	2		M 8 X 16	DIN 912-8.8
19	50148100	2	2		8,4	DIN 125 St A3C
20	03066601	1	1			
21	40028200	1	1		M 5	SSN 440-8 Cu
22	03405700	1	1			
23	40006600	1	1			
24	40004600	1	1	P1		
25	- - - - - - -	-	-			
26	40003100	1	1	P1		
27	50064600	1	1		M 5 X 80	DIN 84-4.8
28	04071300	0...2	0...2	D2	0,10 mm	
28	04102200	0...2	0...2		0,20 mm	
28	04102300	0...2	0...2		0,30 mm	